

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ТРАНСПОРТУ**

**Кафедра «Екологія та безпека життєдіяльності»**

**ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА ВИКОНАННЯ  
КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ ДЛЯ СТУДЕНТІВ УСІХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ  
НАВЧАННЯ**

Київ - 2013

**УДК 331.50.01**

**Сорочинська О.Л.**

**Основи охорони праці:** Методичні рекомендації для самостійної роботи та виконання контрольних робіт для студентів усіх спеціальностей заочної форми навчання. – К.: ДЕГУТ. 2013. – 70 с.

Методичні рекомендації щодо самостійного опрацювання матеріалу та завдання до виконання контрольних завдань містять: теми та запитання щодо самостійної роботи студентів, вказівки та завдання для виконання контрольної роботи, питання до іспиту та тестові завдання з дисципліни, а також список рекомендованої літератури.

Методичні рекомендації розглянуті та затверджені на засіданні кафедри «Екологія та безпека життєдіяльності» (протокол № 4 від 05 листопада 2012 р.) та на засіданні методичної комісії факультету «Управління залізничним транспортом» (протокол № 2 від 22 листопада 2012 р.).

**Автор:** Сорочинська О.Л., к.і.н., старший викладач кафедри «Екологія та безпека життєдіяльності», ДЕГУТ.

**Рецензенти:** Пилипчук О.Я., д.б.н., професор, завідувач кафедри «Екологія та безпека життєдіяльності»;  
Лазько А.В. – начальник служби охорони праці Південно-Західної залізниці.

© Сорочинська О.Л.

© ДЕГУТ, 2013

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>5</b>
<b>I. Теми та запитання щодо самостійної роботи .....</b>	<b>6</b>
<b>Розділ 1. Правові та організаційні питання охорони праці .....</b>	<b>6</b>
Тема 1. Законодавча та нормативна база України про охорону праці...	6
Тема 2. Державне управління охороною праці та організація охорони праці на виробництві .....	7
Тема 3. Навчання з питань охорони праці .....	8
Тема 4. Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці.	8
Тема 5. Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві .....	9
Тема 6. Аналіз, прогнозування, профілактика травматизму та професійної захворюваності на виробництві .....	9
<b>Розділ 2. Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії .....</b>	<b>10</b>
Тема 1. Загальні положення .....	10
Тема 2. Повітря робочої зони .....	11
Тема 3. Вентиляція виробничих приміщень .....	12
Тема 4. Освітлення виробничих приміщень .....	12
Тема 5. Вібрація .....	13
Тема 6. Шум, ультразвук та інфразвук .....	13
Тема 7. Іонізуючі випромінювання .....	14
Тема 8. Електромагнітні поля та електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону .....	14
Тема 9. Випромінювання оптичного діапазону .....	15
Тема 10. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємств, до виробничих і допоміжних приміщень .....	15
<b>Розділ 3. Основи техніки безпеки .....</b>	<b>16</b>
Тема 1. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів .....	16
Тема 2. Безпека при експлуатації систем під тиском і криогенної техніки .....	17
Тема 3. Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах і на транспорті .....	17
Тема 4. Електробезпека .....	18
<b>Розділ 4. Пожежна безпека .....</b>	<b>19</b>
Тема 1. Основні поняття та значення пожежної безпеки .....	19
Тема 2. Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин .....	20
Тема 3. Пожежовибухонебезпечність об'єкта .....	20
Тема 4. Система попередження пожеж .....	20
Тема 5. Системи пожежного захисту .....	21
Тема 6. Системи організаційно-технічних заходів .....	22
<b>II. Методичні вказівки та завдання для виконання контрольної роботи .....</b>	<b>23</b>
1. Загальні положення.....	23

2. Питання для контрольної роботи.....	24
3. Вихідні дані варіантів завдання на контрольну роботу .....	27
4. Задачі до контрольної роботи .....	28
Задача 1 .....	28
Задача 2 .....	31
Задача 3 .....	33
Задача 4 .....	35
Задача 5 .....	37
Задача 6 .....	40
Задача 7 .....	42
Задача 8 .....	45
Задача 9 .....	47
Задача 10.....	49
Перелік питань до підсумкового контролю знань .....	52
Тестове завдання для перевірки знань .....	55
Додаток .....	68
<b>Список рекомендованої літератури .....</b>	<b>69</b>

## Вступ

Необхідність забезпечення здорових і безпечних умов праці, формування ціннісних орієнтацій пріоритетності життя і здоров'я людей по відношенню до результатів виробничої діяльності, зумовлює потребу належної підготовки фахівців усіх освітньо-кваліфікаційних рівнів з питань охорони праці. «*Основи охорони праці*» – це комплексна дисципліна, яка базується як на загальноосвітніх (фізика, хімія, математика), так і на загальнотехнічних та спеціальних дисциплінах (опір матеріалів, електротехніка, технологія і устаткування виробництва).

Курс «Основи охорони праці» складається з чотирьох розділів:

- правові та організаційні питання охорони праці;
- основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії;
- основи техніки безпеки;
- пожежна безпека.

В результаті вивчення дисципліни «Основи охорони праці» бакалаври з відповідних спеціальностей та напрямів підготовки повинні бути здатними до вирішення професійних задач діяльності, пов'язаних із забезпеченням життя, здоров'я і працездатності під час роботи та мати такі основні загальнокультурні та професійні компетенції з охорони праці:

### ***Загальнокультурні компетенції.***

- ✓ здатність до ефективного використання положень нормативно-правових документів у своїй діяльності;
- ✓ володіння основними методами збереження здоров'я та працездатності виробничого персоналу.

### ***Професійні компетенції.***

*у виробничо-технологічній діяльності:*

- ✓ обґрунтування вибору безпечних режимів, параметрів, виробничих процесів (у галузі діяльності); ефективне виконання функцій, обов'язків і повноважень з охорони праці на робочому місці, у виробничому колективі;
- ✓ проведення заходів щодо усунення причин нещасних випадків і професійних захворювань на виробництві;

*в організаційно-управлінській діяльності:*

- ✓ проведення заходів з профілактики виробничого травматизму та професійної захворюваності; методичне забезпечення і проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці серед працівників організації (підрозділу);

*у проектно-конструкторській діяльності:*

- ✓ упровадження безпечних технологій, вибір оптимальних умов і режимів праці, проектування та організація робочих місць на основі сучасних технологічних та наукових досягнень у галузі охорони праці.

# **I. Теми та запитання щодо самостійної роботи**

## **Розділ 1. Правові та організаційні питання охорони праці**

### **Тема 1. Законодавча та нормативна база України про охорону праці**

Основні законодавчі акти про охорону праці: Конституція України, Закони України «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про використання ядерної енергії і радіаційний захист», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», Кодекс законів про працю України. Правове поле цих актів законодавства і коло питань, на які поширюється їхня дія щодо охорони праці.

Основні положення законодавства України про працю та охорону праці:

- основні принципи державної політики у галузі охорони праці;
- права громадянина на охорону праці при укладанні трудового договору та під час роботи;
- соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань;
- права працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці;
- відшкодування шкоди працівникам у разі ушкодження їх здоров'я чи нанесення моральної шкоди;
- дотримання вимог щодо охорони праці при проектуванні, будівництві та реконструкції підприємств, розробці та виготовленні засобів виробництва;
- тривалість робочого часу працівників, скорочена тривалість робочого часу, обмеження робіт у нічний час і надурочних робіт;
- обов'язки роботодавця щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- обов'язки працівника щодо виконання вимог нормативних актів про охорону праці;
- гарантії прав жінок, обмеження застосування праці жінок залежно від умов праці та в нічний час, гарантії при прийнятті на роботу і заборона звільнення вагітних жінок та жінок, які мають неповнолітніх дітей;
- права неповнолітніх у трудових правовідносинах, роботи, на яких забороняється застосування праці осіб молодших вісімнадцяти років;
- медичні огляди при прийнятті на роботу та в період роботи.

Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці (норми, правила, положення, інструкції, переліки тощо). Міждержавні стандарти системи стандартів безпеки праці, державні стандарти України з питань безпеки праці. Державний реєстр нормативних актів про охорону праці.

Нормативні акти з охорони праці, що діють у межах підприємства.

Дисциплінарна, адміністративна, матеріальна відповідальність за порушення законодавства та нормативних актів про охорону праці, за створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці та представників профспілкових організацій.

Міжнародне співробітництво в галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і безпеки праці. Директиви ЄС і Конвенції МОП, упровадження їх в Україні.

## **Тема 2. Державне управління охороною праці та організація охорони праці на виробництві**

Органи державного управління охороною праці: Кабінет Міністрів України, органи державного нагляду за охороною праці, міністерства та інші центральні органи державної виконавчої влади, місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування. Компетенція і повноваження цих органів у галузі охорони праці, їхні функції.

Галузеві, регіональні системи управління охороною праці та системи управління охороною праці на підприємствах. Мета систем управління охороною праці, основні принципи їх функціонування, об'єкти та суб'єкти управління, підготовка управлінських рішень.

Основні функції управління охороною праці: організація та координація робіт, облік показників стану умов і безпеки праці, планування та фінансування робіт, контроль за функціонуванням системи управління охороною праці, стимулювання.

Основні завдання управління охороною праці:

- навчання працівників безпечних методів та пропаганда питань охорони праці;
- забезпечення безпечності технологічних процесів, виробничого устаткування, будівель і споруд;
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку працівників;
- організація лікувально-профілактичного обслуговування працівників;
- професійний добір працівників з окремих професій;
- удосконалення нормативної бази з питань охорони праці.

Організація наукових досліджень та основні наукові проблеми в галузі охорони праці. Програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничо-національні, галузеві, регіональні. Наукова база охорони праці: Національний науково-дослідний інститут охорони праці, галузеві науково-дослідні інститути з питань охорони праці, відділи та лабораторії з питань охорони праці в галузевих науково-дослідних інститутах, кафедри охорони та інші підрозділи вищих закладів освіти.

Управління охороною праці на підприємстві та обов'язки роботодавця. Організація служби охорони праці. Положення про службу охорони праці, її основні завдання, функціональні обов'язки та права.

Комісія з питань охорони праці на підприємстві. Типове положення про комісію з питань охорони праці на підприємстві, порядок її створення, обов'язки та права. Комплексні перевірки стану охорони праці на підприємстві. Атестація робочих місць на відповідність вимогам нормативних актів про охорону праці. Регулювання охорони праці в колективному договорі. Комплексні плани підприємств щодо поліпшення стану охорони праці.

### **Тема 3. Навчання з питань охорони праці**

Навчання та систематичне підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці – один з основних принципів державної політики в галузі охорони праці, фундаментальна основа безпеки праці та необхідна умова вдосконалення управління охороною праці і забезпечення ефективної профілактичної роботи щодо запобігання аваріям і травматизму на виробництві.

Чинні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про навчання з питань охорони праці, основні їхні положення щодо реалізації системи безперервної освіти в галузі охорони праці.

Основні науково-методичні принципи побудови системи безперервної освіти в галузі охорони праці, її цільові функції та методологічні основи:

- наступність і безперервність навчання з питань безпеки життя, діяльності та охорони праці усіх вікових категорій населення України;
- формування суспільної свідомості й рівня знань населення України, що відповідають вимогам часу;
- навчання з питань безпеки життя і діяльності в цілому та охорони праці студентів вищих навчальних закладів освіти;
- навчання з питань охорони праці працівників при їх підготовці, перепідготовці, підвищенні кваліфікації, при прийнятті на роботу та в період роботи, навчання працівників, зайнятих на роботах з підвищеною небезпекою та на роботах, де є потреба у професійному доборі;
- інструктажі з питань охорони праці, їхні види та порядок проведення, порядок допуску працівників до виконання робіт;
- навчання населення в цілому з питань безпеки життя, діяльності та охорони праці.

Обов'язки і відповідальність роботодавця щодо виконання чинних нормативів про навчання з питань охорони праці.

Пропаганда охорони праці: мета, завдання, форми, методи пропаганди знань та передового досвіду з питань охорони праці.

### **Тема 4. Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці**

Органи державного нагляду за охороною праці: департамент по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціального захисту, органи пожежного нагляду Міністерства внутрішніх справ, органи санітарно-



епідеміологічної служби Міністерства охорони здоров'я, Адміністрація ядерного регулювання Мінекобезпеки, органи прокуратури.

Основні повноваження і права органів державного нагляду за охороною праці, відповідальність посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці щодо виконання покладених на них обов'язків.

Громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці.

Уповноважені трудових колективів. Типове положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці, формування складу уповноважених, їх навчання, функціональні обов'язки, права, гарантування прав та діяльності уповноважених з питань охорони праці.

Повноваження і права профспілок у здійсненні контролю за додержанням законодавства про охорону праці.

### **Тема 5. Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві**

Вимоги Закону України «Про охорону праці» щодо розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій.

Розслідування, облік та аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, як основа для розробки профілактичних заходів щодо їх запобігання та вирішення соціальних питань, пов'язаних з нещасними випадками, професійними захворюваннями та аваріями.

Розслідування регламентується Постановою Кабінету Міністрів України 30 листопада 2011 року № 1232 «Порядок проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві».

Порядок і терміни розслідування нещасних випадків на виробництві. Склад комісії. Акт про нещасний випадок. Розслідування нещасних випадків за заявами потерпілих чи осіб за дорученням потерпілих. Порядок і терміни такого розслідування.

Спеціальне розслідування нещасних випадків, формування комісій спеціального розслідування та їхні функції. Перелік документів, що входять до матеріалів спеціального розслідування. Вирішення комісією спеціального розслідування соціальних питань, пов'язаних з нещасними випадками.

Порядок розслідування професійних захворювань на виробництві. Мета розслідування, діагностування професійного захворювання, повідомлення власника та органів санітарного нагляду, створення та склад комісії з розслідування, оформлення результатів розслідування.

Порядок розслідування аварій на виробництві, класифікація аварій, склад комісії.

### **Тема 6. Аналіз, прогнозування, профілактика травматизму та професійної захворюваності на виробництві**

Мета і методи аналізу. Порівняльна характеристика методів аналізу. Використання статистичної звітності та актів розслідування нещасних випадків і професійних захворювань в аналітичній роботі. Показники частоти та тяжкості травматизму.

Основні технічні та організаційні заходи щодо профілактики виробничого травматизму та професійної захворюваності.

***Запитання для самостійної роботи над розділом:***

1. Законодавча база охорони праці в Україні.
2. Закон України «Про охорону праці». Основні положення.
3. Основні принципи державної політики з охорони праці.
4. Державне соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань.
5. Охорона праці жінок.
6. Система державних міжгалузевих та галузевих нормативних актів з охорони праці, діюча в Україні.
7. Управління охороною праці на виробництві та обов'язки роботодавця в створенні умов відповідних вимогам нормативних актів охорони праці.
8. Регулювання охорони праці у колективному договорі, угоді.
9. Служба охорони праці на підприємстві.
10. Права на охорону праці під час укладання трудового договору.
11. Права працівників на охорону праці під час роботи.
12. Право працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці.
13. Забезпечення працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального захисту, миючими та знешкоджувальними засобами.
14. Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій.
15. Навчання з охорони праці. Види інструктажу працюючих.
16. Фінансування охорони праці.
17. Положення про порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, основні положення.

*Рекомендована література:* основна [1, 2, 4, 5], додаткова [3, 4, 6].

## **Розділ 2. Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії**

### **Тема 1. Загальні положення**

Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», основні його вимоги щодо організації, розміщення виробництва та створення умов праці, що відповідають санітарним вимогам.

Відповідальність за невиконання санітарних нормативів щодо умов праці та проживання населення.

Основи фізіології ручної, механізованої, автоматизованої, конвеєрної, розумової праці з використанням засобів обчислювальної техніки та персональних ЕОМ. Роль центральної нервової системи в трудовій діяльності людини, в тому.

Вплив характеру праці, санітарних особливостей виробничих процесів, обладнання, перероблюваної сировини, проміжного та кінцевого продукту,

санітарних умов праці в цілому на функціонування організму і його окремих систем.

Поняття «виробнича санітарія», її значення. Фактори, що визначають санітарно-гігієнічні умови праці.

Загальний підхід до оцінки умов праці та забезпечення умов праці, що відповідають нормативам.

## **Тема 2. Повітря робочої зони**

Визначення поняття «робоча зона» та «повітря робочої зони».

Мікроклімат робочої зони: поняття, вплив на теплообмін організму людини з навколишнім середовищем, основні види теплообміну, їх залежність від параметрів мікроклімату. Гіпотермія і гіпертермія. Порушення водно-сольового балансу організму, судомна хвороба і тепловий удар. Нормування та контроль параметрів мікроклімату.

Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату: удосконалення технологічних процесів та обладнання з метою зменшення виділення тепла у виробничі приміщення, раціональне розміщення технологічного обладнання, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами, вентиляція, опалення та кондиціонування повітря, влаштування зон (приміщень) для охолодження чи зігрівання, захисні екрани, водяні та повітряні завіси, повітряне та водоповітряне душення, засоби індивідуального захисту.

Склад повітря робочої зони: природно-фізіологічний склад повітряного середовища, джерела забруднення повітряного середовища виробничих приміщень і території підприємств шкідливими речовинами (газами, паром, пилом, димом, мікроорганізмами), виробничі отрути, вплив шкідливих домішок виробничого повітряного середовища на функціонування організму. Матеріальна та функціональна кумуляція. Залежність шкідливого впливу домішок повітряного середовища від хімічного складу домішок, часу дії, концентрації, параметрів мікроклімату, наявності інших шкідливих факторів, фізичної трудомісткості робіт. Гострі і хронічні отруєння, професійні захворювання. Пневмокониози, фіброгенні шкідливі домішки повітряного середовища.

Класифікація шкідливих домішок повітряного середовища за характером дії на організм людини: речовини гостронапрявленої дії (А), фіброгенної (Ф) та канцерогенної (К). Класи небезпечних речовин залежно від гранично допустимих концентрацій.

Санітарно-гігієнічне нормування забруднення повітряного середовища на виробництві, гранично допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Визначення ГДК при забрудненні виробничого повітряного середовища кількома шкідливими домішками однонаправленої і різнонаправленої дії. Аероіонізація повітря, допустимі рівні.

Загальні заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих.

Удосконалення технологічних процесів і обладнання, вилучення шкідливих речовин з технологічних процесів, герметизація виробничого обладнання, локалізація шкідливих виділень за рахунок місцевої вентиляції, аспіраційних укриттів, робота технологічного обладнання під розрядженням, кондиціонування повітря, видалення забрудненого повітря з приміщень за рахунок загальнообмінної вентиляції, автоматизація і дистанційне управління технологічними процесами та обладнанням, періодичні медичні обстеження працюючих у шкідливих умовах праці, використання засобів індивідуального захисту. Загальні вимоги безпеки щодо організації і проведення робіт з надзвичайно небезпечними речовинами.

Контроль стану повітряного середовища на виробництві, періодичність і методи контролю залежно від класу небезпечності домішок повітряного середовища.

Нагляд за дотриманням санітарних вимог до стану повітряного середовища на виробництві.

### **Тема 3. Вентиляція виробничих приміщень**

Вентиляція як сукупність заходів і засобів, що забезпечують розрахунковий повітрообмін у приміщеннях чи інших спорудах. Види вентиляції. Організація повітрообміну, кратність повітрообміну, повітряний баланс.

Природна вентиляція. Інфільтрація та аерація, область їх застосування. Переваги над штучною вентиляцією, недоліки. Елементи системи аерації, її теоретичні основи.

Штучна (механічна) вентиляція, її переваги над аерацією, недоліки, системи штучної вентиляції. Конструктивні елементи систем штучної вентиляції: повітропроводи, повітророзподільна арматура, фільтри, вентилятори, калорифери.

Системи загальнообмінної припливної, всмоктувальної та припливно-всмоктувальної штучної вентиляції, їх вибір, конструктивне оформлення.

Місцеві (локальні) системи механічної вентиляції, доцільність використання, види, їх вибір, конструктивне оформлення. Теоретичні основи розрахунку систем механічної вентиляції.

### **Тема 4. Освітлення виробничих приміщень**

Нормативні документи, значення виробничого освітлення, види виробничого освітлення, вимоги санітарних нормативів щодо їх застосування. Основні поняття системи світлотехнічних величин: сила світла, світловий потік, освітленість, яскравість, яскравий контраст, видимість, фон.

Природне освітлення, його значення як виробничого і фізіолого-гігієнічного чинника для працюючих. Системи природного освітлення, вимоги санітарних нормативів щодо їх використання залежно від розмірів приміщень. Нормування природного освітлення, коефіцієнт природного освітлення, розряд робіт по зоровій напрузі, їх визначення для конкретних умов. Орієнтація

робочих місць відносно світлових отворів. Експлуатація систем природного освітлення. Загальний підхід до проектування систем природного освітлення, етапи проектування, метод Данилюка.

Штучне освітлення. Системи штучного освітлення та вимоги санітарних нормативів щодо їх використання. Штучне освітлення: робоче, аварійне, чергове, евакуаційне, охоронне. Джерела штучного освітлення, їх типи, порівняльна оцінка, вибір. Світильники, їх призначення, основні характеристики, виконання. Нормування штучного освітлення, розряди та під-розряди робіт, їх визначення. Експлуатація систем штучного освітлення. Контроль параметрів штучного освітлення. Загальний підхід до проектування систем штучного освітлення: метод коефіцієнта використання світлового потоку джерел світла (ламп), крапковий метод, метод питомої потужності.

## **Тема 5. Вібрація**

Визначення поняття «вібрація». Параметри вібрації: амплітуда, віброшвидкість, віброприскорення, частота. Логарифмічні рівні віброшвидкості. Причини вібрації: механічні, гідро-, газо- та електродинамічні. Джерела вібрацій. Вібрація як позитивний і негативний чинник виробничого процесу. Класифікація вібрацій за походженням, локальні вібрації та вібрації робочих місць. Вплив вібрацій на організм людини, функціональні порушення окремих систем та регуляторної функції центральної нервової системи. Вібраційна хвороба, її суб'єктивні і об'єктивні прояви залежно від виду вібрацій. Гігієнічне нормування вібрацій, параметри, що нормуються (віброшвидкість, віброприскорення, логарифмічні рівні віброшвидкості), їх допустимі значення залежно від виду вібрації, напрямку та часу дії. Методи контролю параметрів вібрацій. Заходи та засоби колективного та індивідуального захисту від вібрацій, безпечний режим роботи та відпочинку, медико-профілактичні заходи.

## **Тема 6. Шум, ультразвук та інфразвук**

Визначення поняття «шум» – фізичного та фізіологічного. Параметри звукового поля: звуковий тиск, інтенсивність, частота, коливальна швидкість. Звукова потужність джерела звуку. Діапазон частот та звукового тиску, що сприймаються органами слуху людини, нижній поріг сприймання, поріг больового відчуття. Спектральна чутливість органів слуху людини. Рівні звукового тиску та рівні звуку. Класифікація шумів за походженням (механічні, гідро-, газо- та електродинамічні), за характером спектра та часовими характеристиками. Дія шуму на організм людини, зміни у функціонуванні окремих систем організму, шумові професійні захворювання. Нормування шумів за граничними спектрами та за рівнями шуму залежно від характеру робіт і характеру шуму. Контроль параметрів шуму, вимірювальні прилади. Методи та засоби колективного та індивідуального захисту від шуму, шляхи їх реалізації, вибір, ефективність.

Інфра- та ультразвук. Параметри інфра- та ультразвукових коливань: частота, тиск та інтенсивність. Джерела інфра- та ультразвукових коливань. Дія інфра- та ультразвуку на організм людини. Нормування та контроль рівнів, методи й засоби захисту від ультра- та інфразвуку.

## **Тема 7. Іонізуючі випромінювання**

Визначення понять «іонізуюче випромінювання» та «радіаційна безпека». Корпускулярні та фотонні іонізуючі випромінювання, взаємодія випромінювання із середовищем. Непружна взаємодія, іонізаційні та радіаційні втрати, взаємодія незаряджених часток із середовищем.

Проникаюча та іонізуюча здатність, поглинута та еквівалентна дози, потужність дози. Радіонукліди електронно-променеві прилади, як джерела іонізуючих випромінювань. Внутрішнє та зовнішнє опромінення. Вплив іонізуючих випромінювань на організм людини залежно від еквівалентної дози, потужності дози, опромінених площі поверхні та органів тіла. Соматичні та генетичні наслідки опромінювання. Променева хвороба, стадії її розвитку. Можливі наслідки разового опромінення залежно від еквівалентної дози, абсолютно смертельні дози. Гігієнічне нормування іонізуючого опромінення, основні дозові границі (ГДД та ГД), їх значення залежно від групи критичних органів. Допустимі рівні, їх суть і призначення. Переопромінення персоналу, планування та контроль дозових навантажень персоналу. Методи та засоби захисту: екранування, захист часом, відстанню, будівельно-планувальні рішення, зонування приміщень і територій, заходи та засоби індивідуального і колективного захисту, дозиметричний контроль, використання радіопротекторів.

Не використовуване рентгенівське випромінювання, його джерела, характеристики, дія на організм людини. Розрахунок потужності експозиційної дози, нормування та контроль. Санітарні правила роботи із джерелами не-використовуваного рентгенівського випромінювання, методи захисту.

## **Тема 8. Електромагнітні поля та електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону**

Параметри полів і випромінювань. Класифікація електричних і магнітних полів та електромагнітних випромінювань за частотним спектром, їхні джерела. Вплив на людину. Гранично допустимі напруженості полів. Методи захисту від полів: вибір оптимальних геометричних параметрів електроустановок високої напруги, екрануючі пристрої, захист часом та відстанню, виділення зон випромінювання, екрануючий одяг. Нормування електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону: зменшення випромінювання джерела, часом і відстанню, екрануванням, виділенням зон випромінювання, застосуванням засобів індивідуального захисту. Розрахунок екранів. Розрахунок очікуваної інтенсивності опромінювання. Прилади та методи контролю електромагнітного випромінювання на робочих місцях.

## **Тема 9. Випромінювання оптичного діапазону**

Границі випромінювань оптичного діапазону за частотою та довжиною хвилі, види цих випромінювань – інфрачервоні, ультрафіолетові, лазерні, їх природа, особливості.

Інфрачервоні (ІЧ) випромінювання, класифікація та джерела інфрачервоних випромінювань, їх вплив на організм людини, нормування, заходи та засоби захисту.

Ультрафіолетові випромінювання (УФ), класифікація та джерела ультрафіолетових випромінювань, особливості дії на організм людини, нормування, заходи та засоби захисту.

Лазерне випромінювання, небезпечні і шкідливі фактори, що супроводжують роботу лазерів. Класифікація лазерів за ступенями небезпечності лазерного випромінювання. Дія лазерного випромінювання на організм людини. Принцип нормування. Апаратура і методика контролю. Вимоги до будови та експлуатації лазерів, до приміщень, розташування та організації робочих місць. Екранування. Розрахунок екранів. Вимоги до персоналу, застосування засобів індивідуального захисту. Перша допомога при ураженні лазерним випромінюванням.

## **Тема 10. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємств, до виробничих і допоміжних приміщень**

Класи шкідливості підприємств за санітарними нормами залежно від складу і кількості шкідливих виділень та характеру технологічних процесів.

Розміри санітарно-захисних зон залежно від класу підприємств. Підприємства, що не потребують санітарно-захисних зон, та підприємства, для яких розміри санітарно-захисних зон визначаються з розрахунку розсіювання викидів до допустимих концентрацій. Гранично допустимі викиди в навколишнє середовище, заходи по обмеженню викидів. Вимоги до розташування промислового майданчика підприємства, споруд і будівель на промисловому майданчику, до виробничих, допоміжних і санітарно-гігієнічних приміщень. Вимоги до приміщень, де використовують особливо шкідливі речовини. Енерго- та водопостачання, каналізація, транспортні комунікації.

### ***Запитання для самостійної роботи над розділом:***

1. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища.
2. Гігієнічне нормування шкідливих речовин. Гранично допустимі концентрації, гранично допустимі рівні, класи небезпечності шкідливих речовин.
3. Мікроклімат робочої зони, вимоги до параметрів мікроклімату.
4. Розрахунок необхідного повітрообміну в промисловому приміщенні.
5. Природна вентиляція. Неорганізована та організована.
6. Місцева штучна (механічна) вентиляція.
7. Загальнообмінна вентиляція, кондиціонування приміщення.

8. Основні світлотехнічні поняття та фізичні одиниці їх виміру.
9. Джерела штучного освітлення, порівняльна оцінка.
10. Природне освітлення, його нормування та розрахунок.
11. Штучне освітлення, нормування, розрахунок.
12. Вібрація, локальна та загальна. Основні параметри вібрації, нормування. Вплив на працівника. Захист від вібрації.
13. Шум. Фізичні параметри шуму. Сприйняття шуму людиною. Дія шуму на організм людини. Нормування шуму. Захист від шуму.
14. Інфразвук та ультразвук. Фізичні характеристики, вплив на людину. Захист шумливого впливу інфразвуку та ультразвуку.
15. Іонізуюче випромінювання, джерела та види іонізуючого випромінювання. Дія на організм людини. Захист.
16. Електромагнітні поля. Дія електромагнітних полів на організм людини, нормування, захист.
17. Випромінювання оптичного діапазону; ультрафіолетове; лазерне. Дія, захист.

*Рекомендована література:* основна [1, 2, 4, 5, 6], додаткова [1, 2, 4, 5].

### **Розділ 3. Основи техніки безпеки**

#### **Тема 1. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів**

Безпечність технологічного обладнання при монтажі, демонтажі, транспортуванні, експлуатації як функція кінематичних схем, конструкційних матеріалів і рішень, робочих параметрів, видів і параметрів енергоспоживання, систем управління, контрольно-вимірювальних засобів, раціональних ергономічних рішень. Основні вимоги безпеки до конструкції технологічного обладнання, організації робочих місць, систем управління, захисних і сигнальних пристроїв, що входять у конструкцію обладнання.

Безпечність технологічного процесу, як сума безпечності технологічного обладнання, використовуваних сировини та матеріалів, безпечності технологічних схем і операцій, безпечності організації технологічного процесу. Усунення безпосереднього контакту працюючих з небезпечними технологічними чинниками, удосконалення технологічних процесів з метою вилучення або зменшення параметрів шкідливих і небезпечних чинників, комплексна механізація, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами, контроль технологічних параметрів, вилучення та знешкодження відходів, безпечне взаємне розташування обладнання, вибухонебезпечність, організація робочих місць з урахуванням вимог безпеки та ергономіки.

Стандартизація та сертифікація з метою забезпечення безпеки технологічного обладнання та технологічних процесів.



## **Тема 2. Безпека при експлуатації систем під тиском і кріогенної техніки**

Визначення «посудина, що працює під тиском». Причини аварій і нещасних випадків при експлуатації систем, що працюють під тиском.

Загальні вимоги безпеки до посудин, що працюють під тиском. Класифікація посудин, що працюють під тиском. Паспорт посудини. Вимоги до арматури, запобіжних пристроїв, контрольно-вимірювальних приладів. Запірна арматура, запобіжні клапани. Манометри, водовимірювальні прилади. Розміщення посудин. Реєстрація посудин. Обслуговування посудин.

Безпека при експлуатації котельних установок. Класифікація котельних установок. Пристрої захисту і контролю для котлів, що працюють на твердому, рідкому і газовому паливі. Технічне опосвідчення котлів.

Безпека при експлуатації компресорних установок. Небезпека струменя стисненого повітря, що виривається з аварійного порушення з'єднання деталей. Запобіжні, сигналізуючі і блокувальні пристрої. Контрольно-вимірювальна апаратура. Відвід зарядів статичної електрики.

Безпека при експлуатації трубопроводів. Групи речовин, що транспортуються по трубопроводах. Розпізнавальне зафарбування та цифрове позначення груп трубопроводів. Попереджувальні кольорові кільця. Вимоги до прокладки трубопроводів. Обладнання, прилади і арматура трубопроводів. Гідравлічні випробування трубопроводів.

Безпека при експлуатації балонів. Класифікація балонів. Паспорт балона. Написи на балонах, колір забарвлення, колір поперечної смуги. Випробування балонів на міцність і герметичність. Складування і транспортування балонів.

Безпека при експлуатації установок кріогенної техніки. Характеристика кріогенних продуктів. Дія кріогенних продуктів на організм людини. Шкідливі і небезпечні чинники при роботі з кріогенними рідинами. Методи безпечної роботи з кріогенними рідинами. Заходи безпеки при роботі з посудинами Дьюара.

## **Тема 3. Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах і на транспорті**

Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах. Класифікація вантажів залежно від небезпечності та маси одного місця. Знаки безпеки небезпечних вантажів. Карта технологічних процесів на вантажно-розвантажувальні роботи. Механізація вантажно-розвантажувальних робіт. Норми переміщення вантажів вручну. Правила складування вантажів. Правила переміщення спеціальних вантажів.

Безпека підіймально-транспортного обладнання. Вантажопідіймальні крани, ліфти, електро- та автотранспортувачі. Небезпечні фактори, що виникають при експлуатації обладнання. Безпека конструкцій, запобіжні пристрої, контрольні прилади. Технічне опосвідчення обладнання. Статичні та динамічні випробування. Підготовка працівників.

Безпека внутрішньозаводського транспорту. План-схема руху транспорту і пішоходів. Ширина проходів і проїздів. Дорожні знаки. Габарити наближення. Обмеження швидкості руху транспортних засобів.

Безпека внутрішньоцехового транспорту. Огородження рухомих частин конвеєрів, звукова сигналізація, засоби аварійної зупинки, місця руху людей.

Позначення шляхів проїзду електрокарів, обмеження швидкості руху електрокарів, влаштування шляхів руху людей.

#### **Тема 4. Електробезпека**

Поняття «електробезпека», «електротравма» та «електротравматизм». Електротравматизм в Україні. Особливості електротравматизму. Дія електричного струму на людину. Електричні травми місцеві та загальні (електричні удари). Причини летальних наслідків від дії електричного струму. Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом. Сила струму. Величина напруги. Опір тіла людини проходженню струму. Вид і частота струму. Тривалість і шлях протікання струму через людину. Індивідуальні особливості людини. Допустимі значення струмів і напруг. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом. Причини електротравм: дотик до нормально струмоведучих частин, до нормально неструмоведучих частин, що потрапили під напругу внаслідок пошкодження ізоляції, виникнення електричної дуги між струмоведучими частинами і тілом людини, потрапляння в зону розтікання струму в землі.

Умови ураження людини електричним струмом. Ураження електричним струмом при дотику або наближенні до струмоведучих частин: в однофазній мережі змінного струму, в мережі трифазного струму з різними нейтралі трансформаторів при нормальній роботі та в аварійних випадках. Небезпека при замиканні на землю в електроустановках. Небезпека при дотику до корпусу електроустановки, який опинився під напругою. Напруга кроку та дотику. Вимірювання напруги дотику.

Система заходів та засобів безпечної експлуатації електроустановок: система технічних засобів, що реалізуються в конструкції електроустановок; система електрозахисних засобів; система організаційних заходів.

Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок при нормальних режимах роботи: ізоляція струмоведучих частин (робоча, подвійна), недосяжність до неізольованих струмоведучих частин, захисні огороження, блокувальні пристрої, засоби орієнтації та сигналізації, малі напруги, вирівнювання потенціалів, захисне розділення електромереж. Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок при переході напруги на нормальнонеструмоведучі частини: захисне заземлення, захисне вимикання, занулення, умови їх застосування, принципові схеми, функціонування, нормативні вимоги, практична реалізація схем.

Система електрозахисних засобів, їх класифікація за видами і рівнем захисту. Комплектування електроустановок електрозахисними засобами. Правила застосування. Випробування.

Організація безпечної організації електроустановок. Вимоги до працівників. Медогляди. Навчання та інструктажі з електробезпеки. Кваліфікаційні групи з електробезпеки. Оформлення робіт в електроустановках. Підготовка робочого місця. Допуск до роботи. Нагляд за безпечністю робіт. Відповідальність за безпечність робіт.

Надання першої допомоги при ураженні електричним струмом.

### ***Запитання для самостійної роботи над розділом:***

1. Дія електричного струму на організм людини. Види електротравм.
2. Класифікація приміщень за небезпекою електротравм.
3. Земля як елемент електричної мережі. Напруга кроку.
4. Фізичні основи електробезпеки: трифазна мережа ізольована від землі; чотирипровідна трифазна мережа з глухозаземленою нейтраллю.
5. Система технічних засобів електробезпеки: ізоляція; недоступність струмоведучих частин; блокування; застосування малих напруг; захисне заземлення; занулення.
6. Система електрозахисних засобів: ізолюючі; огорожуючі та запобіжні.
7. Система організаційно-технічних заходів і засобів.
8. Вимоги безпеки до генплану підприємства.
9. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів.
10. Види систем, що працюють під тиском. Причини і наслідки аварій та вибухів установок і посудин, що працюють під тиском. Реєстрація посудин, що працюють під тиском, паспорт посудин, вимоги до арматури, запобіжних пристроїв, контрольно-вимірювальних пристроїв. Технічне опосвідчення установок, які працюють під тиском.
11. Вимоги техніки безпеки при експлуатації котельних установок.
12. Вимоги техніки безпеки при експлуатації балонів, колір забарвлення балонів. Складування і транспортування балонів. Безпека при експлуатації компресорних установок.

*Рекомендована література:* основна [1, 2, 4, 5, 9], додаткова [1, 2, 4, 5].

## **Розділ 4. Пожежна безпека**

### **Тема 1. Основні поняття та значення пожежної безпеки**

Основні нормативні документи, що регламентують вимоги щодо пожежної безпеки: закон України «Про пожежну безпеку», Правила пожежної безпеки в Україні, стандарти, будівельні норми та правила, відомчі нормативи. Визначення понять «пожежа» та «пожежна безпека». Небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані з пожежами.

Основні причини пожеж: порушення технологічних регламентів, несправність виробничого обладнання, іскри електрозварювальних та інших вогняних робіт, необережне поводження з вогнем, порушення правил користування інструментом та електронагрівальними приладами, невиконання вимог нормативних документів з питань пожежної безпеки.

Статистика та динаміка пожеж і пов'язаних з пожежами травм, смертельних нещасних випадків та матеріальних збитків за останні роки в Україні, зіставлення цих даних з аналогічними даними в інших країнах. Пожежі як соціально небезпечний фактор.

## **Тема 2. Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин**

Суть процесу горіння. Теоретичні основи механізму горіння та вибуху. Класифікація видів горіння. Повне і неповне згорання. Ламінарне і дефлаграційне горіння, вибух і детонація. Гомогенне та гетерогенне горіння.

Негорючі, важкогорючі, горючі матеріали та речовини.

Схильність до горіння та особливості горіння горючих матеріалів і речовин різного агрегатного стану: газів, рідин, твердих, пилу. Показники пожежовибухонебезпечних властивостей матеріалів і речовин. Класифікація рідин, що горять, на легкозаймисті (ЛЗР) і на горючі рідини (ГР) за температурою спалаху. Класифікація аерозолів горючих речовин на вибухонебезпечні та пожежонебезпечні. Класифікація вибухонебезпечних паро- та газоповітряних сумішей за температурою самоспалаху і за здатністю передавати детонацію через зазори між фланцями (за БЕМЗ). Самозаймання, його види, необхідні умови для самозаймання, схильні до самозаймання речовини, сприяючі до самозаймання фактори.

## **Тема 3. Пожежовибухонебезпечність об'єкта**

Пожежовибухонебезпечність об'єкта як функція пожежонебезпечних властивостей матеріалів і речовин, що використовуються на даному об'єкті, кількості цих матеріалів і речовин, особливостей виробництва. Категорії приміщень за вибухопожежонебезпечністю, розрахункове обґрунтування категорії вибухопожежонебезпечності приміщень. Категорії приміщень за вибухопожежонебезпечністю як фактори, що визначають основний необхідний перелік рішень по забезпеченню пожежної безпеки об'єкта. Класифікація вибухонебезпечності та пожежонебезпечності приміщень і зон у приміщеннях та за їх межами як факторів, що обумовлюють вимоги до типу виконання електроустаткування щодо вибухо- і пожежобезпеки.

## **Тема 4. Система попередження пожеж**

Призначення системи. Концептуальні засади системи попередження пожеж. Можливість пожежі за наявності трьох факторів: горючої речовини, окислювача, джерела підпалювання. Горюче середовище як сукупність горючої речовини та окислювача. Методи запобігання формуванню горючого

середовища: використання негорючих та важкогорючих матеріалів і речовин, обмеження маси та об'єму горючих речовин, ізоляція горючого середовища, обмеження параметрів, що визначають горюче середовище безпечною величиною.

Методи запобігання виникненню в горючому середовищі (внесенню в горюче середовище) джерела підпалювання: використання устаткування та пристроїв, при роботі котрих не виникає джерел займання; використання електроустаткування, що відповідає за виконанням класу вибухонебезпечності (пожежонебезпечності) приміщень і зон, групі та категорії вибухонебезпечної суміші; обмеження щодо сумісного зберігання речовин і матеріалів; використання устаткування, що задовольняє вимогам електростатичної іскробезпеки; влаштування блискавкозахисту, автоматичний контроль параметрів, що визначають джерела займання, заземлення устаткування, видовжених металоконструкцій.

## **Тема 5. Системи пожежного захисту**

Суть і складові системи пожежного захисту, її призначення. Система пожежного захисту як комплекс методів, заходів і засобів, направлених на обмеження розповсюдження та локалізацію пожежі, виявлення пожежі, створення умов для ліквідації пожежі, захист людей і матеріальних цінностей.

Попередження розповсюдження пожежі. Планування та розташування приміщень і виробництв з урахуванням вимог пожежної безпеки. Ступінь вогнестійкості будівель і споруд, межа вогнестійкості будівельних конструкцій, протипожежних споруд і їх елементів. Обмеження щодо кількості поверхів будівель і площі поверху. Протипожежні перепони в будівлях, системах вентиляції, паливних і кабельних комунікаціях. Обмеження витікання та розтікання рідин при пожежі. Розриви між будівлями та спорудами.

Попередження розвитку пожежі. Обмеження кількості горючих речовин і матеріалів, використання оздоблювальних будівельних та конструкційних матеріалів з нормованими показниками пожежної небезпеки, аварійне втручання горючих рідин і газів, своєчасне звільнення приміщень від залишків горючих матеріалів, розміщення пожежонебезпечного устаткування в окремих приміщеннях, відсіках, камерах, застосування для пожежонебезпечних речовин спеціального обладнання, його захист від пошкодження.

Пожежна сигналізація. Засоби виявлення пожежі та сповіщення про пожежу. Автоматичні електричні системи пожежної сигналізації. Ручні та автоматичні сповіщувачі про пожежу.

Способи і засоби гасіння пожежі. Вогнегасні речовини. Первинні засоби гасіння пожежі. Порядок оснащення об'єктів первинними засобами пожежогасіння. Вибір типу та визначення кількості вогнегасників. Стаціонарні засоби гасіння пожежі. Протипожежне водопостачання. Устаткування пінного, газового та порошкового пожежогасіння.

Евакуація людей. Методика розрахунку часу на евакуацію. Розміри, кількість, розміщення, виконання та утримання шляхів евакуації людей.

Протидимовий захист. Засоби колективного та індивідуального захисту людей від небезпечних і шкідливих факторів пожежі.

## **Тема 6. Системи організаційно-технічних заходів**

Забезпечення пожежної безпеки – невід’ємна частина державної діяльності щодо охорони життя та здоров’я людей, національного багатства та навколишнього середовища. Обов’язки державних органів, керівників підприємств, установ, організацій, підприємців, громадян України і перебуваючих на території України іноземних громадян щодо забезпечення пожежної безпеки.

Державний пожежний нагляд. Пожежна охорона: державна, відомча, сільська, добровільна, пожежно-технічні комісії на підприємствах, в установах, організаціях.

Інструкції безпечного використання пожежонебезпечних речовин і матеріалів, дій персоналу під час виникнення пожежі. Використання засобів наочної агітації, знаків пожежної небезпеки, контроль стану пожежної безпеки на підприємстві, наявності та стану засобів гасіння пожежі.

Вивчення питань пожежної безпеки працівниками, в тому числі посадовими особами, при прийнятті на роботу і в період роботи. Навчання з питань пожежної безпеки в закладах освіти всіх рівнів – від дошкільних до закладів післядипломної освіти, населення – за місцем проживання.

### ***Запитання для самостійної роботи над розділом:***

1. Основні поняття та визначення пожежної безпеки. Система пожежної безпеки.
2. Причини пожеж.
3. Законодавча і нормативна база пожежної безпеки.
4. Процес горіння його форми та види. Показники пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів. Групи горючості, температура: спалаху, зайняття, самозайняття.
5. Оцінка вибухопожежонебезпеки об’єкта, приміщення, зони.
6. Системи забезпечення вибухопожежної безпеки об’єктів: система попередження вибухів і пожеж; система протипожежного та противибухового захисту.
7. Заходи і засоби гасіння пожеж.
8. Служба пожежної безпеки.

*Рекомендована література:* основна [1, 2, 3, 10, 11], додаткова [1, 2, 6].

## **II. Методичні вказівки та завдання для виконання контрольної роботи**

### **1. Загальні положення**

Дисципліна «Основи охорони праці» вивчається студентами заочної форми навчання в обсязі типової навчальної програми для вищих навчальних закладів, яка затверджена Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України, Міністерством України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 21.10.2010 р. № 969/922/216 «Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищих навчальних закладах України».

Дані методичні вказівки мають на меті допомогти студентам при вивченні дисципліни і стимулювати їхню роботу з літературою.

До початку виконання контрольної роботи, необхідно самостійно вивчати матеріал за рекомендованою літературою. Працюючи із рекомендованою літературою, необхідно конспектувати матеріал. Це допоможе не тільки при підготовці до іспиту, а й при написанні розділу «Охорона праці» у дипломному проекті.

Контрольна робота має бути написана на аркушах формату А4, чітко, розбірливо, сторінки мають бути пронумеровані, титульний лист виконаний згідно з прийнятими в Університеті вимогами (дивись Додаток). У контрольній роботі студент повинен відповісти на три питання і розв'язати одну задачу.

Номери трьох питань і номер задачі обираються з таблиці 1, використовуючи останню й передостанню цифри навчального шифру. Передостання цифра знаходиться в першому стовпчику таблиці 1, остання – в першому рядку табл. 1. На перетині рядка за значенням, яке має передостання цифра навчального шифру й стовпчика, позначеного останньою цифрою шифру, наведені номер задачі та номери питань.

Наприклад, навчальний шифр – 268. У таблиці 1 знаходимо перетин 8 стовпчика та 6 рядка. Маємо наступне завдання: питання 8, 21, 49 і задача 5.

У кінці контрольної роботи наводиться використана література. Обсяг контрольної роботи має бути не менше 15 сторінок рукописного тексту.

Контрольна робота має бути подана для перевірки на кафедру екології і безпеки життєдіяльності не менше як за 30 днів до початку іспитів.

## 2. Питання для контрольної роботи

1. Визначення охорони праці. Законодавча база охорони праці в Україні. Закон України «Про охорону праці». Основні положення Закону України «Про охорону праці».
2. Основні принципи державної політики з охорони праці.
3. Права громадян на охорону праці при укладанні трудового договору та під час роботи на підприємстві. Право працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці.
4. Державне соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань на виробництві.
5. Відшкодування шкоди працівникам у разі ушкодження їх здоров'я під час виконання трудових обов'язків.
6. Охорона праці жінок.
7. Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти з охорони праці, Державні стандарти про охорону праці. Вимоги щодо охорони праці при проектуванні, будівництві та реконструкції підприємств, розробці та виготовленні засобів виробництва. Експертиза Держнаглядохоронпраці України.
8. Управління охороною праці на виробництві та обов'язки роботодавця щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці. Відповідальність за порушення законодавства та нормативних актів про охорону праці.
9. Державне управління охороною праці в Україні. Служба охорони праці на підприємстві.
10. Навчання і перевірка знань з питань охорони праці та техніки безпеки на підприємствах. Інструктажі з питань охорони праці та техніки безпеки.
11. Порядок розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві.
12. Склад комісії з розслідування нещасних випадків, склад спеціальної комісії.
13. Спеціальне розслідування нещасних випадків, склад комісії, хто і в яких випадках її створює.
14. Розміри відшкодування шкоди, яка заподіяна працівникові під час виконання ним своїх професійних обов'язків у випадку стійкої втрати працездатності. Розмір допомоги родині загиблого працівника. Порядок і розміри відшкодування моральної шкоди, яка заподіяна працівникові внаслідок нещасного випадку, який стався з ним на виробництві.
15. Закон України «Про обов'язкове державне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань на виробництві», соціальні послуги та виплати, які здійснюються Фондом соціального страхування від нещасних випадків.
16. Основні положення Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». Відповідальність громадян та посадових осіб за невиконання санітарних норм.
17. Розкрити поняття: фізіологія праці, гігієна праці та промислова санітарія.



18. Розподіл умов праці за класами, виходячи з «Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу».
19. Поняття робочої зони. Санітарно-гігієнічні вимоги до метеорологічних умов робочої зони. Мікроклімат і його вплив на організм людини. Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату.
20. Склад повітря робочої зони. Гігієнічна класифікація шкідливих речовин за характером дії на організм людини.
21. Гігієнічне нормування забруднення повітря шкідливими речовинами (ГДК), класи небезпечності шкідливих речовин.
22. Призначення та класифікація систем вентиляції.
23. Розрахунок необхідного повітрообміну в промисловому приміщенні, в якому виділяються шкідливі речовини або/та надлишкова теплота.
24. Природна вентиляція: інфільтрація та аерація. Організація повітрообміну в приміщенні за рахунок природної вентиляції.
25. Штучна (механічна) вентиляція, переваги, недоліки. Види штучної вентиляції. Системи кондиціонування повітря промислових приміщень.
26. Основні світлотехнічні поняття та одиниці.
27. Природне освітлення приміщень. Нормування природного освітлення.
28. Види виробничого освітлення, його значення.
29. Джерела штучного освітлення, їхні типи, порівняльна оцінка, вибір. Світильники для джерел штучного освітлення, їх призначення, основні характеристики.
30. Нормування штучного освітлення, розряди та підрозряди робіт ДБН В.2.5-28-2006.
31. Особливості освітлення виробничих приміщень.
32. Визначення поняття «вібрація». Загальна та локальна вібрації. Основні параметри вібрації. Вплив вібрації на працівника.
33. Джерела вібрації на підприємствах. Шляхи зниження вібрації.
34. Визначення поняття «шум». Фізичні параметри шуму. Логарифмічний рівень звукового тиску. Межі сприйняття шумів органами слуху. Поняття граничних спектрів, вимірювання шуму за шкалою дБ.
35. Класифікація джерел шуму. Дія шуму на організм людини, засоби захисту від шуму.
36. Інфразвук та ультразвук. Фізичні характеристики, дія на людину. Боротьба зі шкідливою дією ультразвукових та інфразвукових коливань.
37. Іонізуюче випромінювання, джерела та види іонізуючого випромінювання. Дія іонізуючого випромінювання на різні органи людини. Захист від випромінювання.
38. Вимоги безпеки до генплану підприємства. Вимоги до виробничих і допоміжних приміщень підприємств залізничного транспорту.
39. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів.
40. Види систем, що працюють під тиском. Причини і наслідки аварій та вибухів установок і посудин, що працюють під тиском. Реєстрація посудин, що працюють під тиском, паспорт посудин, вимоги до арматури,

запобіжних пристроїв, контрольно-вимірювальних пристроїв. Технічне освідчення установок, які працюють під тиском.

41. Вимоги техніки безпеки при експлуатації котельних установок. Вимоги техніки безпеки при експлуатації трубопроводів. Розпізнавальне забарвлення трубопроводів.
42. Вимоги техніки безпеки при експлуатації балонів, колір забарвлення балонів. Складування і транспортування балонів. Безпека при експлуатації компресорних установок.
43. Вимоги до технічного освідчення вантажно-розвантажувальних машин. Кріплення вантажів, вимоги до канатів і гаків. Особливості вантажно-розвантажувальних робіт, що проводяться під контактною мережею, яка під напругою. Вантажно-розвантажувальні роботи небезпечних вантажів.
44. Поняття електробезпеки. Дія електричного струму на людину. Опір людини електричному струму. Допустимі значення струму при нормальній роботі електроустановок. Види електричних травм, електричний удар.
45. Напруга дотику. Небезпека при дотику до корпусу електроустановки, який опинився під напругою. Напруга кроку. Вихід із зони, де є напруга кроку. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом.
46. Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок. Захисне заземлення електроустановок, типи пристроїв заземлення.
47. Занулення при експлуатації електрообладнання. Захисне вимикання при переході напруги на нормально не струмоведучі частини обладнання.
48. Організаційні заходи по забезпеченню електробезпеки. Основні та допоміжні засоби індивідуального електрозахисту. Загороджувальні засоби захисту.
49. Визначення пожежі, пожежної безпеки. Класифікація пожеж. Основні причини пожеж. Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин. Горіння, розподіл речовин за горючістю.
50. Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин. Температура спалаху. Класифікація рідин на легкозаймисті (ЛЗР) і на горючі рідини (ГР). Самозаймання.
51. Показники вибухопожежонебезпечності газо-, паро-, та пилоповітряних сумішей. Вибухопожежонебезпечність об'єктів згідно з ДБН В.2.5-13-98.
52. Класифікація вибухопожежонебезпечності зон згідно з Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ). Класифікація пожежонебезпечних зон згідно з Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ).
53. Системи пожежного захисту. Системи електричної пожежної сигналізації. Автоматичні вогнегасні установки.
54. Правова база системи пожежної безпеки в Україні.
55. Способи та засоби пожежогасіння.

**Таблиця 1. Вихідні дані варіантів завдання на контрольну роботу**

Варіант завдання	Вид завдання	Остання цифра навчального шифру									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	Питання	1 8 20	2 9 21	3 10 22	4 11 23	5 12 23	6 13 25	7 14 26	15 27 31	16 28 32	17 29 33
	Задача	1	2	3	7	8	9	1	2	3	10
2	Питання	18 29 34	8 19 35	9 20 36	10 21 37	11 22 38	12 23 39	13 24 40	14 25 7	15 26 42	16 27 33
	Задача	7	8	1	2	3	5	6	4	1	2
3	Питання	17 28 44	18 29 45	8 25 46	9 19 47	10 20 48	11 21 49	12 22 50	13 23 51	14 24 52	15 26 53
	Задача	3	4	5	6	1	2	3	10	4	5
4	Питання	16 26 54	17 27 55	1 18 28	2 19 29	3 8 20	4 9 21	5 10 22	6 11 23	7 12 24	13 25 31
	Задача	2	3	8	9	10	1	2	3	7	8
5	Питання	13 26 32	14 27 33	15 28 34	16 29 35	8 17 36	9 18 37	10 19 38	11 20 39	12 21 40	13 22 41
	Задача	9	1	2	3	6	7	8	1	2	3
6	Питання	17 23 42	15 24 43	16 25 44	17 26 45	18 27 46	19 28 47	20 29 48	8 21 49	9 22 50	10 23 51
	Задача	5	6	7	8	9	10	1	5	6	7
7	Питання	11 24 52	12 25 53	19 26 54	20 27 55	1 21 28	2 22 29	3 8 23	4 9 24	5 10 25	6 11 26
	Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Питання	7 12 27	13 28 31	14 29 32	8 15 33	9 16 34	10 17 35	11 18 36	12 19 37	13 20 38	14 21 39
	Задача	10	5	1	2	3	9	6	4	1	2
9	Питання	15 22 40	16 23 41	17 24 42	18 25 43	19 26 44	20 27 45	21 28 46	22 29 47	8 23 48	9 24 49
	Задача	3	8	9	10	1	2	3	7	8	9
0	Питання	10 25 50	11 26 51	12 27 52	13 28 53	14 29 54	8 15 55	1 9 16	2 10 17	3 11 18	4 12 19
	Задача	8	3	10	6	7	1	2	3	4	5

### 3. ЗАДАЧІ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

#### Задача 1

Розрахувати пружинні амортизатори, що використовуються для віброізоляції установки, на якій не передбачається перебування працівників, і визначити їхню ефективність.

Вихідні дані для розрахунку прийняти з табл. 1.1 за варіантом, номер якого співпадає з передостанньою цифрою навчального шифру.

Таблиця 1.1. Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Маса установки $m$ , кг	500	600	700	1000	1200	300	400	800	1100	1300
Частота обертання двигуна $N$ , Об/хв.	900	800	700	1000	950	850	750	650	900	1000
Марка пружинної сталі	65С	70С	50ХФА	50С2	60С2А	65С	70С	50ХФА	50С2	60С2А
Режим роботи пружин	Л	С	В	Л	С	В	Л	С	В	Л

Примітка:

1. Режим роботи пружини Л – легкий, С – середній, В – важкий.
2. За конструктивними міркуваннями кількість пружин  $n = 6$ .
3. Розрахункова амплітуда вертикальних коливань установки  $a = 0,003$  м.
4. Прийняти відношення частоти вимушених і власних коливань у межах допустимих значень  $(1,4 \div 5,0)$ .

#### Вказівки до рішення задачі

Визначити:

1. Для визначення основних розмірів пружинних амортизаторів розрахувати:

- частоту вимушених коливань пружинних амортизаторів, Гц:

$$f = \frac{N}{60} \quad (1.1)$$

- частоту власних коливань пружинних амортизаторів, Гц:

$$f_0 = \frac{f}{1,4 \div 5,0} \quad (1.2)$$

- потрібну величину загальної (сумарної) жорсткості усіх віброізоляторів, Н/м:

$$k_z = (2\pi f_0)^2 \cdot m \quad (1.3)$$

- жорсткість однієї пружини, Н/м:

$$k_{zn} = \frac{k_z}{n} \quad (1.4)$$

2. Для визначення діаметра дроту  $d$ , спочатку необхідно визначити:

- динамічне навантаження на одну пружину при робочому режимі установи,  $H$ :

$$P_{дин} = a \cdot k_{zn} \quad (1.5)$$

- розрахункове навантаження на одну пружину,  $H$ :

$$P_0 = \frac{mg}{n} + 1,5 \cdot P_{дин} \quad (1.6)$$

- обираємо індекс пружини  $\lambda$  (рекомендовані значення  $\lambda$  прийняти від 4÷10);
- розраховуємо коефіцієнт  $k$ , враховуючий додаткове напруження зрізу:

$$k = \frac{(4\lambda + 2)}{(4\lambda - 3)} \quad (1.7)$$

- діаметр дроту пружини  $d$ , м, знаходимо із виразу:

$$d \geq 1,6 \sqrt{\frac{kP_0\lambda}{\tau}} \quad (1.8)$$

Значення  $\tau$  – допустимої напруги сталі на кручення та  $G$  – пружність сталі на зсув наведені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2. Механічні властивості сталей, які використовуються в пружинах

Сталь		Модуль пружності на зсув $G, 10^{10} \text{ Н/м}^2$	Допустимі напруги на кручення	
Група	Марка		Режим роботи	$\tau$ , МПа
Вуглецева	65С 70С	7,83	Легкий	420
			Середній	350
			Тяжкий	280
Хромованадієва	50ХФА	7,7	Легкий	560
			Середній	500
			Тяжкий	400
Кремениста	55С2 60С2А	7,45	Легкий	500
			Середній	450
			Тяжкий	350

- діаметр дроту округлюємо до найближчого по сортименту значення і знаходимо середній діаметр пружин, м:

$$D = \lambda \cdot d \quad (1.9)$$

3. Визначити для заданої жорсткості кількість робочих витків пружини:

$$i = \frac{G \cdot d}{8 \cdot \lambda^3 \cdot k_{zn}} \quad (1.10)$$

Отриману кількість витків округлюємо до цілого числа.

7. Визначити крок намотки:

$$h = 1,3 \cdot d + \frac{P_o}{k_{zn} \cdot i} \quad (1.11)$$

Отримане значення  $h$  має бути в межах  $h=(0,25-0,5)D$ .

8. Знайти висоту ненавантаженої пружини:

$$H_0 = i \cdot h + (i_{on} + 0,5) \cdot d \quad (1.12)$$

де  $i_{on}$  – число опорних витків на обидва торці пружини (якщо  $i \leq 7$ , то  $i_{on} = 1,5$ ; якщо  $i > 7$ , то  $i_{on} = 2,5$ ).

9. Перевірити пружини, працюючі на стиснення, на стійкість:

$$\frac{H_0}{D} \leq 1,5 \quad (1.13)$$

В іншому випадку пружини будуть нестійкі.

10. Коефіцієнт передачі (амортизації):

$$\mu = \left| \frac{1}{\left(\frac{f}{f_0}\right)^2 - 1} \right| \quad (1.14)$$

11. Визначити ефективність віброізоляції, дБ:

$$\Delta L = 20 \lg \frac{1}{\mu} \quad (1.15)$$

12. Зробити висновки.

Література [1–3, 6, 7].

## Задача 2

Розрахувати товщину гумових прокладок під енергетичну установку для захисту фундаменту та робочого місця від динамічної дії.

Вихідні дані для розрахунку прийняти з табл. 2.1 за варіантом, номер якого співпадає з передостанньою цифрою навчального шифру.

Таблиця 2.1. Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Маса установки $m$ , кг	180	175	160	155	150	145	140	145	150	155
Частота обертання вала електродвигуна, об/хвил.	2400	2640	3000	2820	2880	2400	2640	2820	2880	3000
Маса залізобетонної плити, кг	310	330	350	370	390	410	430	450	470	470
Допустиме навантаження на прокладку, $\text{кг}/\text{см}^2$	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
Динамічний модуль пружності, $\text{кг}/\text{см}^2$	180	190	200	210	220	240	220	210	200	180

Примітка: Накреслити розрахункову схему установки.

Як прокладку прийняти гуму середньої жорсткості.

Ефективність віброізоляції повинна складати 81 – 96 %.

### Вказівки до рішення задачі

Визначити:

- статистичне осідання амортизаторів, см:

$$X_{CT} = h \frac{\sigma}{E} = 0,015h, \quad (2.1)$$

де  $h$  – товщина прокладки, приймаємо рівною  $4 \div 10$  см;

$E$  – динамічний модуль пружності,  $\text{кг}/\text{см}^2$ ;

$\sigma$  – допустиме навантаження на прокладку,  $\text{кг}/\text{см}^2$ .

- частоту власних коливань установки на амортизаторах:

$$f_o = \frac{5}{\sqrt{X_{CT}}} \quad (2.2)$$

- коефіцієнт віброізоляції, % :

$$K = \frac{9 \cdot 10^6}{X_{CT} \cdot n^2}, \quad (2.3)$$

де  $n$  – число коливань за хвилину;

- площу всіх прокладок під установку,  $\text{см}^2$ :

$$S = \frac{m_1 + m}{\sigma}, \quad (2.4)$$

де  $m$  – маса установки, кг;

$m_1$  – маса залізобетонної плити, кг;

- кількість прокладок і їхні розміри:

Приймаємо кількість прокладок  $N$  ( $5 \div 10$  шт.). Тоді площа однієї прокладки буде складати:

$$S_{np} = \frac{S}{N} \quad (2.5)$$

3. Зробити висновки про ефективність віброізоляторів.

Література [1–3, 6, 7].



### Задача 3

Розрахувати площу світлових отворів, які забезпечують нормоване значення коефіцієнта природного освітлення в цеху депо з боковим природним освітленням.

Вихідні дані для розрахунку прийняти з табл. 3.1 за варіантом, номер якого співпадає з передостанньою цифрою навчального шифру.

Таблиця 3.1. Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Розміри приміщення, м: довжина стіни з вікнами, ширина (відстань від світових отворів до протилежної стіни)	8 4,4	10 4,8	12 5,0	16 5,2	18 5,4	22 5,6	24 5,8	26 4,6	28 4,8	30 5,0
Розряд зорової роботи	IV	III	V	V	IV	III	III	IV	V	III
Коефіцієнт запасу, $K_3$	2,0	1,4	1,6	1,7	1,5	1,3	1,6	1,8	1,7	1,5
Світлова характеристика вікна $h_v$	9,5	9	8,5	6,5	7,5	8,5	9,5	9,0	8,5	7,5
Коефіцієнт затінення будинками, які знаходяться проти вікон $K_6$	1,7	1,1	1,0	1,2	1,1	1,0	1,7	1,1	1,4	1,1
Загальний коефіцієнт світлопропускання $\tau$	0,49	0,5	0,47	0,49	0,48	0,51	0,5	0,49	0,48	0,47

#### Вказівки до рішення задачі

1. Прийняти:

- площу одного вікна  $S_1 = 8 \text{ м}^2$ ,
- коефіцієнт, який враховує підвищення КПО через відбиття світла, прийняти  $r_1 = 1$ .

2. Визначити:

- КПО  $e_n$  (згідно з ДБН В.2.5-28-2006);
- площу приміщення,  $S_n$ ;
- загальну площу світлових отворів,  $\text{м}^2$ :

$$S_e = \frac{e_n \cdot k_3 \cdot h_v}{100 \cdot \tau \cdot r_1} S_n \cdot K_6, \quad (3.1)$$

де  $S_e$  – площа світлових прорізів відповідно при бічному або верхньому освітленні,  $\text{м}^2$ ;

$e_n$  – нормоване значення КПО, %;

$K_3$  – коефіцієнт запасу;

$h_v$  – світлова характеристика вікон;

$h_d$  – світлова характеристика ліхтаря або світлового прорізу в площині покриття;

$S_n$  – площа підлоги приміщення, м<sup>2</sup>;

$K_6$  – коефіцієнт затінення вікон будівлями, що стоять напроти;

$\tau$  – загальний коефіцієнт світлопропускання:  $\tau = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5$

де  $\tau_1$  – коефіцієнт світлопропускання матеріалу (для одинарного листового скла – 0,9, подвійного – 0,8; потрійного – 0,75);  $\tau_2$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в рамі світлопрорізу (для одинарних дерев'яних рам вікон і ліхтарів виробничих приміщень – 0,75; сталевих – 0,9);  $\tau_3$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в несучих конструкціях покриття (для сталевих ферм – 0,9; залізобетонних і дерев'яних – 0,8, при бічному освітленні – 1);  $\tau_4$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях (для штор і жалюзі, які прибираються і регулюються – 1; стаціонарних – 0,65...0,75; для горизонтальних козирків – 0,6...0,9);  $\tau_5$  – коефіцієнт, який враховує витрати світла в захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями (приймається рівним 0,9);

$r_l$  – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при бічному освітленні за рахунок світла, відбитого від поверхонь приміщення та підстильного шару, прилеглого до будівлі;

- кількість вікон:

$$n = \frac{S_g}{S_1}. \quad (3.2)$$

- накреслити план цеху з віконними отворами.

Література [ 2, 3, 10].

## Задача 4

Визначити площу фрамуг для природної вентиляції виробничого приміщення. В приміщенні використовують технологічний процес, за якого в повітря викидаються пари ацетону.

Вихідні дані для розрахунку прийняти з табл. 4.1 за варіантом, номер якого співпадає з передостанньою цифрою навчального шифру.

Таблиця 4.1. Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Кількість парів ацетону, які надходять у повітря, $w \cdot 10^6$ , мг/год	12	14	15	16	15	14	13	12	11	10
Відстань між осями нижніх (припливних) і верхніх (витяжних) вентиляційних отворів, h, м	3	4	5	3	4	5	4	3	4	5
Температура повітря, яке припливає, $t_{пр}$ , °C	19	20	17	19	18	16	19	18	17	16
Температура повітря, яке залишає приміщення, $t_{уд}$ , °C	25	26	23	25	24	22	25	24	23	22

### Вказівки до рішення задачі

#### 1. Прийняти:

- Згідно із санітарними нормами проектування промислових підприємств прийняти гранично допустиму концентрацію ацетону в повітрі робочої зони, ГДК = 200 мг/м<sup>3</sup>.
- Прийняти, що концентрація ацетону в повітрі  $K$ , яке надходить, дорівнює нулю.
- Різницю тиску прийняти рівною половині теплового напору, кг/м<sup>2</sup>:

$$\Delta H = H/2. \quad (4.1)$$

#### 2. Визначити:

- необхідний повітрообмін для очищення від шкідливих виділень, м<sup>3</sup>/год:

$$L = W / (\text{ГДК} - K) \quad (4.2)$$

- густину повітря, яке припливає, і повітря, яке залишає приміщення, кг/м<sup>2</sup>:
- тепловий напір, кг/м<sup>2</sup>:

$$H = h(\gamma_{\text{пр}} - \gamma_{\text{уд}}) \quad (4.3)$$

- швидкість руху повітря в припливних і витяжних вентиляційних отворах, м/с:

$$V = \sqrt{\frac{2g\Delta H}{\gamma}} \quad (4.4)$$

де  $g$  – прискорення вільного падіння, м/с<sup>2</sup> ( $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>).

- площу припливних і витяжних вентиляційних отворів  $F$ , м<sup>2</sup>:

$$F = \frac{L}{3600V} \quad (4.5)$$

- зробити висновки про розміри вентиляційних отворів.

Література [3, 6, 7].

## Задача 5

Розрахувати захисне заземлення електричних установок, які живляться від трифазної мережі з ізолюваною нейтраллю. Робоча напруга 380 В, 50 Гц, Потужність джерела живлення перевищує 100 кВА.

Вихідні дані для розрахунку прийняти з табл. 5.1 за варіантом, номер якого співпадає з передостанньою цифрою навчального шифру.

Таблиця 5.1. Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Види ґрунтів	1	2	2	3	4	2	2	3	1	4
Значення питомих опорів ґрунтів $\rho$ , Ом · м	400	150	50	10	20	400	100	40	700	40
Довжина вертикального електрода $l_e$ , м	2,50	2,75	3,00	3,25	3,5	3,75	4,0	3,75	3,50	3,00
Діаметр вертикального електрода $d$ , м	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,12	0,10	0,08	0,07	0,05
Ширина з'єднувальної стрічки $b_c$ , м	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,07	0,05
Відстань від верху вертикального електрода до поверхні землі, заглиблення $h$ , м	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Коефіцієнт сезонності, $\psi$	1,4	1,6	2,0	2,0	1,6	1,4	1,4	1,6	2,0	1,6
Відношення відстані між вертикальними електродами $L$ до їх довжини $l$	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3

Примітка: 1 – пісок; 2 – суглинок; 3 – глина; 4 – чорнозем.

### Вказівки до рішення задачі

Визначити:

- Визначити розрахунковий питомий опір ґрунту  $\rho_v$ , Ом · м:

$$\rho_v = \rho \cdot \psi, \quad (5.1)$$

де  $\rho$  – значення питомих опорів ґрунтів, Ом · м;

$\psi$  – коефіцієнт сезонності.

- Знайти відстань від поверхні землі до середини вертикального заземлювача  $t$ , м:

$$t = h + \frac{l}{2}, \quad (5.2)$$

де  $h$  – відстань від верху вертикального електрода до поверхні землі;

$l_e$  – довжина вертикального електрода.

- Визначити опір струму розтікання в одному вертикальному заземлювачі  $R_p$ , Ом:

$$R_p = 0,366 \cdot \frac{\rho_s}{l} \cdot \left( \lg \frac{2l}{d} + 0,5 \lg \frac{4t + l}{4t - l} \right), \quad (5.3)$$

де  $d$  – відстань від верхнього краю вертикального електрода до поверхні землі.

- Знайти орієнтовну кількість вертикальних заземлювачів  $n$ :

$$n = \frac{R_p}{R}, \quad (5.4)$$

де  $R$  – допустимий опір пристрою, що заземлює, Ом. Відповідно до Правил пристрою електроустановок (ПУЕ) на електричних установках, напруженим до 1000 В припустимий опір пристрою, що заземлює, дорівнює не більше 4 Ом.

- Визначити необхідну кількість вертикальних заземлювачів  $n'$ :

$$n' = \frac{R_p}{R \cdot \eta_{в.в.}}, \quad (5.5)$$

де  $\eta_{в.в.}$  – коефіцієнт вертикальних заземлювачів (див. табл. 5.2).

Таблиця 5.2. Коефіцієнт  $\eta_{в.в.}$  використання вертикальних електродів

Кількість заземлювачів	Відношення відстаней між електродами до їх довжини L/l					
	в ряд			по контуру		
	1	2	3	1	2	3
2	0,85	0,95	0,94	-	-	-
3	0,73	0,83	0,89	0,69	0,78	0,85
4	0,65	0,77	0,85	0,61	0,73	0,80
10	0,59	0,74	0,81	0,57	0,68	0,76
20	0,48	0,67	0,76	0,47	0,63	0,71
40	-	-	-	0,41	0,58	0,66
60	-	-	-	0,39	0,55	0,64

- Знайти розрахунковий опір розтіканню струму у вертикальних електродах без врахування впливу з'єднувальної стрічки  $R_{2p}$ , Ом:

$$R_{2p} = \frac{R_p}{n \cdot \eta_{в.в.}} \quad (5.6)$$

- Знайти довжину з'єднувальної стрічки  $L$ , м:

$$L_c = 1,05 \cdot L(n - 1), \quad (5.7)$$

де  $L$  – це добуток відношення відстані між вертикальними електродами до їхньої довжини та довжини вертикального електрода.

• Опір розтіканню струму в горизонтальному заземлювачі (з'єднувальній стрічці)  $R_{\Gamma}$ , Ом:

$$R_{\Gamma} = 0366 \cdot \frac{\rho_{\epsilon}}{L_c} \cdot \lg\left(\frac{2L_c}{h \cdot b_c}\right), \quad (5.8)$$

де  $b_c$  – ширина з'єднувальної стрічки, м.

• Знайти розрахунковий опір розтікання струму в горизонтальному заземлювачі (з'єднувальній стрічці)  $R_{pg}$ , Ом:

$$R_{pg} = \frac{R_{\Gamma}}{\eta_{\Gamma.C.}}, \quad (5.9)$$

де  $\eta_{\Gamma.C.}$  – коефіцієнт використання горизонтального стрічкового електрода, що з'єднує вертикальні електроди групового заземлювача (див. табл. 5.3).

Таблиця 5.3. Коефіцієнт  $\eta_{\Gamma.C.}$  використання горизонтального стрічкового електрода, що з'єднує вертикальні електроди групового заземлювача

Відношення відстаней між вертикальними електродами до їх довжини	Кількість вертикальних електродів							
	2	4	6	10	20	40	60	100
<b>в ряд</b>								
1	0,85	0,77	0,72	0,62	0,42	-	-	-
2	0,94	0,80	0,84	0,75	0,56	-	-	-
3	0,96	0,92	0,88	0,82	0,68	-	-	-
<b>по контуру</b>								
1	-	0,45	0,40	0,34	0,27	0,22	0,20	0,19
2	-	0,55	0,48	0,40	0,32	0,29	0,27	0,23
3	-	0,70	0,64	0,56	0,45	0,39	0,36	0,33

• Визначити розрахунковий опір розтіканню струму у вертикальних та горизонтальних заземлювачах  $R_{B\Gamma}$ , Ом:

$$R_{B\Gamma} = \frac{R_{2p} \cdot R_{P\Gamma}}{R_{2p} + R_{P\Gamma}} \leq R. \quad (5.10)$$

Отриманий розрахунковий опір розтікання струму всього пристрою, що заземлює, порівнюють із допустимим, якщо  $R_{B\Gamma} \leq R$ , тоді умова виконується.

На плані цеху необхідно розмістити вертикальні заземлювачі й сполучну смугу.

Література [1, 3, 6, 8].

## Задача 6

Визначити ефективність звукопоглинання стін і стелі приміщення станції. Стіни приміщення цегляні, відштукатурені, пофарбовані олійною фарбою, стеля бетонна, підлога паркетна.

Вихідні дані для розрахунку прийняти з табл. 6.1 за варіантом, номер якого співпадає з передостанньою цифрою навчального шифру.

Таблиця 6.1. Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Розміри приміщення, м:										
довжина	12	14	16	18	16	14	12	10	14	16
ширина	12	10	8	6	8	12	12	10	9	8
висота	3,0	3,2	3,4	4,0	3,8	3,6	3,4	3,5	3,7	3,9
Рівні звукового тиску, дБ, для середньгеометричних частот октавних смуг, Гц ( $L_1$ )										
31,5	59	65	69	67	65	66	61	70	69	62
63	60	67	70	65	63	65	62	71	70	63
125	61	63	72	60	57	63	63	69	68	63
250	66	69	70	51	55	58	57	59	58	50
500	70	71	72	50	50	52	53	51	50	53
1000	62	65	67	49	47	51	49	47	45	47
2000	64	60	60	47	45	47	49	45	42	50
4000	61	66	51	45	43	45	45	47	43	41
8000	47	50	47	45	40	43	41	42	41	45
Звукопоглинаючий матеріал*	ДП	ПА/Д	Ф	АФ	ДП	ПА/Д	Ф	АФ	ДП	Ф

Примітка: ДП – деревоволокнисті плити товщиною 12 мм, встановлені із зазором 50 мм від огороження;

ПА/Д – плити ПА/Д товщиною 20 мм, встановлені із зазором 100 мм від огороження;

Ф – фанера, товщиною 6 мм із заповнювачем із плит ПП-80, товщина шару заповнювача 100 мм;

АФ – акустичний фіброліт, товщиною 35 мм, встановлений із зазором 150 мм від огороження.

Коефіцієнти звукопоглинання прийняти згідно з табл. 6.2.

Таблиця 6.2. Коефіцієнти звукопоглинання матеріалів, які використовуються для облицювання

Вихідні дані	Коефіцієнт звукопоглинання $\alpha$ для середньгеометричних частот, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<i>Бетон</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
Стіна цегляна, відштукатурена, пофарбована олійною фарбою	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
Паркет на дерев'яній основі	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,06	0,06	0,05
Деревоволокнисті плити товщиною 12 мм, встановлені із зазором 50 мм	0,20	0,20	0,22	0,30	0,34	0,32	0,41	0,42	0,42
Плити ПА/Д товщиною 20 мм, встановлені із зазором 100 мм	0,32	0,32	0,34	0,62	0,52	0,52	0,26	0,15	0,14
акустичний фіброліт, товщиною 35 мм, із зазором 150 мм	0,10	0,10	0,13	0,42	0,53	0,53	0,53	0,63	0,56
Фанера, товщиною 6 мм із заповнювачем, товщиною 100 мм	0,44	0,44	0,53	0,35	0,21	0,12	0,06	0,12	0,12



Допустимі рівні звукового тиску на робочих місцях прийняти згідно з табл. 6.3.

Таблиця 6.3. Допустимі рівні звукового тиску на робочих місцях

Рівні звукового тиску $L_N$ , дБ, для середньгеометричних частот, Гц								
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
86	71	61	54	49	45	42	40	38

### Вказівки до рішення задачі

Визначити:

- Сумарне звукопоглинання до і після облицювання приміщення для кожної октавної смуги частот  $A_1$  і  $A_2$ , де  $A_1 = \sum \alpha_i S_i$ ,  $A_2 = \alpha \sum S_i$ :

$$A_1^i = \alpha_1 \cdot S_1 + \alpha_2 \cdot 2(S_2 + S_3) + \alpha_3 \cdot S_1 \quad (6.1)$$

$$A_2^i = \alpha_4 \cdot (2 \cdot S_2' + 2 \cdot S_3' + S_1') + \alpha_3 \cdot S_1' \quad (6.2)$$

- Розрахувати величину зниження шуму в приміщенні, дБ:

$$\Delta L = 10 \lg(A_2/A_1) \quad (6.3)$$

- Необхідне зниження рівнів звукового тиску для кожної октавної смуги частот, дБ:

$$L_c = L_1 - L_N, \quad (6.4)$$

де  $L_1$  – звуковий тиск, наведений в табл. 6.1.

- Порівняти величини  $\Delta L$  та  $L_c$  ( $L_c \leq \Delta L$  «+») і зробити висновки про відповідність чи невідповідність нормам  $L_N$ .
- Усі дані звести в таблицю.

f	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$A_1$	$A_2$	$\Delta L$	$L_1$	$L_N$	$L_c$	Відповідність нормам
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- Дати висновок про достатність чи недостатність оздоблення приміщення для звукопоглинання та, за необхідності, запропонувати додаткові заходи для зниження шуму.

Література [1–3, 6].

## Задача 7

Провести розрахунок системи загального рівномірного освітлення приміщення чергового по станції.

Вихідні дані для розрахунку прийняти за варіантом, номер якого співпадає з передостанньою цифрою навчального шифру згідно з табл. 7.1.

Таблиця 7.1. Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Розряд і підрозряд зорової роботи	Va	IVa	IIIб	Vб	IVб	IIIа	Vв	IVв	IIIг	Vг
Розмір приміщення, м:										
довжина а	18	17	16	15	14	12	12	14	16	18
ширина в	8	9	10	9	8	6	6	9	10	8
висота h	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,4	3,4	3,5	3,6	3,7
Коефіцієнт відбиття:										
стелі	70	50	30	50	70	30	50	70	30	50
стін	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10
підлоги	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30

Примітка: — розрахунок виконувати методом коефіцієнта використання світлового потоку.

— для освітлення використовувати люмінесцентні лампи загального призначення.

### Вказівки до рішення задачі

#### 1. Прийняти:

Висота звису світильників  $h_{зв.св} = 0,2$  м.

Висота робочої поверхні  $h_{роб.пов} = 0,8$  м.

Коефіцієнт нерівномірності освітлення  $Z = 1,2$ .

Коефіцієнт запасу  $K_3 = 1,4$ .

Число ламп у світильнику  $n = 2$ .

#### 2. Визначити:

- За ДБН В.2.5-28-2006 встановити нормовану освітленість на робочій поверхні  $E$ .

- Висоту підвісу світильників над робочою поверхнею, м:

$$h_{підв.} = H(h_{зв.св} + h_{роб.пов.}) \quad (7.1)$$

- Визначити рекомендовану відстань між світильниками для забезпечення рівномірного освітлення, виходячи із того, що відношення відстані між світильниками  $L$  і висоти їх підвісу над робочою поверхнею  $h_n$ , мають бути в проміжку  $0,4 \div 0,7$ ;

$$L = h_{підв.} (0,4 \div 0,7) \quad (7.2)$$

- Розрахувати необхідну кількість світильників:

$$N = a \cdot b / L^2 \quad (7.3)$$

- Індекс приміщення:

$$i = \frac{a \cdot b}{h_{\text{підс}}(a + b)}, \quad (7.4)$$

де  $a$  – довжина приміщення;

$b$  – ширина приміщення;

$h_n$  – розрахункова висота.

- За табл. 7.2 визначити коефіцієнт використання світлового потоку  $\mu$ .

Таблиця 7.2. Коефіцієнти використання світлового потоку світильників з люмінесцентними лампами і лампами ДРЛ,  $\mu$  %

Тип світильника	ЩОД	ПВЛ-1	ВОД, ВЛВ, ВЛН	ВЛО
$\rho_{\text{стелі}} \%$	70 50 50	70 50 50	70 50 50	70 50 30
$\rho_{\text{стін}} \%$	50 50 30	50 50 30	50 50 30	50 50 10
$i$ – індекс приміщення	Коефіцієнт використання $\mu$ , %			
0,5	22 16 14	17 13 10	18 17 14	21 18 15
0,6	28 21 18	22 17 13	22 20 17	26 22 19
0,7	32 24 21	25 20 16	25 24 20	29 25 22
0,8	35 27 24	28 22 18	27 26 22	32 28 25
0,9	38 30 27	30 24 20	30 28 25	34 30 28
1,0	41 32 29	32 26 22	32 30 27	36 32 30
1,1	43 34 31	34 28 24	33 31 28	38 34 32
1,25	46 37 34	36 30 26	35 33 30	40 36 34
1,5	50 49 37	39 33 29	38 36 33	42 38 36
1,75	53 43 40	42 36 31	40 38 35	44 40 38
2,0	55 45 42	44 38 33	42 40 37	46 42 40
2,25	57 47 44	45 40 35	43 41 39	47 44 41
2,5	59 48 45	47 41 37	44 42 40	48 45 42
3,0	61 50 48	49 43 39	46 44 42	50 47 45
3,5	63 52 50	51 45 41	48 46 44	51 48 46
4,0	65 54 51	52 47 43	49 47 45	52 49 48
5,0	67 56 53	54 49 45	50 48 47	54 51 49

- Розрахувати світловий потік однієї лампи, лм:

$$F = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{\mu \cdot N \cdot n}, \quad (7.5)$$

де  $E$  – нормативна величина освітленості, лк;

$K$  – коефіцієнт запасу вводять для компенсації зниження освітленості від старіння ламп.

$S$  – площа поверхні, що освітлюється, м<sup>2</sup>;

$Z$  – відношення середньої освітленості до мінімальної. Цей коефіцієнт вводять у зв'язку з тим, що нормується не середня, а мінімальна освітленість. Для ламп розжарення  $Z = 1 - 1,5$ , для люмінесцентних і ДРЛ – 1,1;

$N$  – число світильників;

$n$  – число ламп у світильнику;

$\mu$  – коефіцієнт використання світлового потоку в частках одиниці, тобто відношення світлового потоку, що падає на розрахункову поверхню, до сумарного потоку.

Для визначення коефіцієнта використання  $\mu$  знаходять індекс приміщення  $i$  та оцінюють – коефіцієнтні відбиття поверхні приміщення: стелі –  $r_c$ ; стін –  $r_{cm}$ ; підлоги –  $r_n$ .

Виходячи з розрахункового світлового потоку, обираємо тип лампи та її потужність за табл. 7.3.

Таблиця 7.3. Люмінесцентні лампи загального призначення

Потужність, Вт	Тип лампи	Світловий потік, лм	Довжина лампи, м
20	ЛДЦ	850	0,6
20	ЛД	1000	0,6
20	ЛБ	1200	0,6
30	ЛДЦ	1500	0,9
30	ЛД	1800	0,9
30	ЛБ	2180	0,9
40	ЛДЦ	2200	1,2
40	ЛД	2500	1,2
40	ЛБ	3200	1,2
80	ЛДЦ	3800	1,5
80	ЛД	4300	1,5
80	ЛБ	5400	1,5

- Розрахувати сумарну потужність освітлювальної установки:

$$P = P' N n. \quad (7.6)$$

Навести схему розміщення світильників з урахуванням забезпечення найбільш рівномірного освітлення.

Література [1, 3, 7, 10].

## Задача 8

Визначити очікуваний рівень шуму, який створюється в розрахунковій точці місця відпочинку пасажирів пересувною компресорною станцією (ПКС).

Вихідні дані для розрахунку прийняти за варіантом, номер якого співпадає з передостанньою цифрою навчального шифру згідно з табл. 8.1.

Таблиця 8.1. Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Відстань від джерела шуму в точці А r, м	<b>51</b>	53	55	57	59	56	58	80	62	64
Характеристика шуму ПКС на середньгеометричних частотах <i>L<sub>1</sub></i> , дБ										
63	95	73	104	102	100	95	73	104	102	100
125	91	75	98	94	87	91	75	98	94	87
250	92	82	92	87	81	92	82	82	87	81
500	91	88	92	84	76	94	88	92	84	76
1000	97	88	91	85	77	97	88	91	85	77
2000	94	88	90	84	75	94	88	90	84	75
4000	98	83	87	84	73	98	83	87	84	73
8000	91	76	84	84	68	91	76	84	84	68
Ширина зелених насаджень <i>l</i> , м	1,1	1,15	1,20	1,25	1,3	1,1	1,15	1,20	1,25	1,30

### Вказівки до рішення задачі

1. Прийняти:

- фактор спрямованості шуму  $\Phi = 2$ .
- зниження рівня звукового тиску  $\alpha$  за рахунок густої зеленої огорожі на середньгеометричних частотах: 63 Гц  $\alpha = 0$ ; 125 Гц  $\alpha = 0$ ; 250 Гц  $\alpha = 0,14$ ; 500 Гц  $\alpha = 0,2$ ; 1000 Гц  $\alpha = 0,28$ ; 2000 Гц  $\alpha = 0,32$ ; 4000 Гц  $\alpha = 0,35$ ; 8000 Гц  $\alpha = 0,45$ .

2. Визначити:

- підвищення шуму за рахунок фактора спрямованості:

$$L_c = \lg\left(\frac{\Phi}{4\pi}\right) \quad (8.1)$$

- зниження шуму для октавних смуг за рахунок відстані:

$$L_B = 20 \lg r, \quad (8.2)$$

де  $r$  – відстань від джерела шуму в точці А, м.

- зниження шуму за рахунок затухання в атмосфері:

$$L_a = 6 \cdot 10^{-6} \cdot f \cdot r \quad (8.3)$$

- зниження шуму зеленими насадженнями:

$$L_3 = l \cdot \alpha \quad (8.4)$$

де  $l$  – ширина зелених насаджень, м.

- очікувані рівні шуму в розрахункових точках, дБ:

$$L_{\text{заг}} = L_1 - L_B + L_c - L_a - L_3 \quad (8.5)$$

- порівняти величини  $L_N$  та  $L_1$  ( $L_N \leq L_1$  «+») і зробити висновки про відповідність чи невідповідність нормам.

- усі дані звести в таблицю.

f	$L_1$	$L_c$	$L_B$	$L_a$	$\alpha$	$L_3$	$L_{\text{заг}}$	$L_N$	Відповідність нормам
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Література [1–3, 6].

## Задача 9

Визначити розрахунковий і необхідний час евакуації людей із приміщення згідно із забезпеченням вимог ДБН В.2.5-13-98. Вихідні дані прийняти за варіантом, номер якого співпадає з останньою цифрою суми цифр навчального шифру згідно з табл. 9.1.

Таблиця 9.1. Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Категорія виробництва	А	Б	В	Е	А	Б	В	Е	А	Б
Об'єм приміщення тис.м <sup>2</sup>	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
Кількість людей на першій дільниці	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
Довжина дільниці, м										
першої $a_1$	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
другої $a_2$	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
третьої $a_3$	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,5
Ширина дільниці, мА										
першої $b_1$	2,0	1,2	2,4	2,6	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3
другої $b_2$	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2
третьої $b_3$	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,8	1,75	1,7	1,65

### Вказівки до рішення задачі

1. Вибрати розрахункову схему шляхів евакуації.
2. Середню площу горизонтальної проекції людини прийняти самостійно ( $f_l = 0,1 \text{ м}^2$ ).
3. Ширину дверного прорізу прийняти не менше 1,6 м.

Визначити:

- щільність людського потоку на першій дільниці, чол./м<sup>2</sup>:

$$D_1 = \frac{N \cdot f_l}{a_1 \cdot b_1}, \quad (9.1)$$

де  $N$  – кількість людей на першій дільниці;

$f_l$  – середня площа горизонтальної проекції людини;

$a_1$  – ширина дільниці;

$b_1$  – довжина дільниці.

- швидкість руху ( $V_1, \text{ м/хв}$ ) людського потоку горизонтальним шляхом на першій дільниці та інтенсивність ( $q_1, \text{ м/хв}$ ) визначається згідно з вимогами ДБН В.2.5-13-98 з таблиць розрахункових, взаємозалежності від щільності людського потоку;

- час руху людського потоку на першій ділянці, хв:

$$t_1 = \frac{a_1}{V_1}, \quad (9.2)$$

- інтенсивність руху людського потоку на наступних ділянках шляху і відповідні швидкості руху, м/хв. :

$$q_i = \frac{q_i - 1 \cdot b_i - 1}{b_i}, \quad (9.3)$$

де  $b_i, b_i - 1$  – ширина розглянутої і попередньої ділянки;

$q_i, q_i - 1$  – значення інтенсивності розглядаємої і попередньої ділянки

відповідно:

$$q_2 = \frac{q_1 \cdot b_1}{b_2}, \quad (9.4)$$

$$q_3 = \frac{q_2 \cdot b_2}{b_3}, \quad (9.5)$$

Відповідно знаходимо згідно вимог ДБН В.2.5-13-98 з розрахункових таблиць швидкості руху ( $V_2, V_3, \text{м/хв}$ ) людського потоку горизонтальним шляхом.

- розрахунковий час евакуації людей визначається як сума часу руху людського потоку окремими ділянками:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_{\text{дв}}, \quad (9.6)$$

де  $t_1, t_2, t_3$  – час руху ділянками;

$t_{\text{дв}}$  – час руху через дверний проріз, визначається за формулою, хв:

$$t_{\text{дв}} = \frac{N \cdot f_{\text{л}}}{q \cdot b}, \quad (9.7)$$

де  $N$  – кількість людей:

$f_{\text{л}}$  – площа горизонтальної проекції людини;

$q$  – інтенсивність руху через дверний проріз;

$b$  – ширина дверного прорізу.

- необхідний час евакуації людей за нормами з будинку складає для категорій пожежонебезпечності виробництва А, Б, Е – від 0,5÷1,75 хв.

$$t_{\text{норм}} \geq t_p.$$

- зробити висновки.

Література [10, 11].



## Задача 10

Розрахувати необхідний повітрообмін у приміщенні при загальнообмінній вентиляції. При загальнообмінній вентиляції необхідний повітрообмін визначають з умови видалення надлишкової теплоти і розведення шкідливих виділень свіжим повітрям до допустимих концентрацій. Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони встановлюють за ГОСТ 12.1.005-88, СН 245-71.

Вихідні дані для розрахунку прийняти за варіантом, номер якого співпадає з передостанньою цифрою навчального шифру згідно з табл. 10.1.

Таблиця 10.1. Варіанти вихідних даних для розрахунку

Варіанти вихідних даних	Габаритні розміри цеху, м			Встановлена потужність устаткування, кВт	Кількість працюючих, чол.	Категорія ваги роботи	Найменування шкідливої речовини	Кількість шкідливої речовини, що виділяється, мг/год	ГДК шкідливої речовини, мг/м <sup>3</sup>
	довжина а	ширина	висота						
01	100	48	7	190	100	Легка	Ацетон	20000	200
02	100	48	7	180	200	Середня	Ацетон	30000	200
03	100	48	7	170	300	Тяжка	Ацетон	40000	200
04	100	48	7	160	100	Легка	Ацетон	50000	200
05	80	24	6	20	50	Легка	Деревний пил	50000	6
06	80	24	6	30	60	Середня	Деревний пил	60000	6
07	80	24	6	40	70	Тяжка	Деревний пил	70000	6
08	80	24	6	50	80	Легка	Деревний пил	80000	6
09	60	12	4	11	10	Легка	Аерозоль свинцю	20	0,01
10	60	12	4	12	15	Легка	Аерозоль свинцю	30	0,01

### Вказівки до рішення задачі

Визначити:

- Витрата приточного повітря, м<sup>3</sup>/год, необхідного для відводу надлишкової теплоти:

$$L_1 = \frac{Q_{надл.}}{c\rho(t_{вид} - t_{np})}, \quad (10.1)$$

де  $Q_{надл.}$  – надлишкова кількість теплоти, кДж/год;  $c$  – теплоємність повітря, Дж/(кг К);  $c = 1,2$ кДж/(к);  $\rho$  – щільність повітря, кг/м<sup>3</sup>;  $t_{вид}$  – температура повітря, що видаляється з приміщення, приймається рівною температурі повітря в робочій зоні, °С;  $t_{np}$  – температура приточного повітря, °С.

Розрахункове значення температури приточного повітря ( $t_{np}$ ) залежить від географічного розташування підприємства; для розрахунків приймаємо рівною 22,3° С.

Температуру повітря в робочій зоні ( $t_{вид}$ ) приймають на 3...5° С вище розрахункової температури зовнішнього повітря.

- Щільність повітря, кг/м<sup>3</sup>, що надходить у приміщення:

$$\rho = \frac{353}{273 + t_{np}} \quad (10.2)$$

• Надлишкова кількість теплоти, що підлягає видаленню з виробничого приміщення, визначають за тепловим балансом:

$$Q_{изб} = \sum Q_{np} - \sum Q_{випр}, \quad (10.3)$$

де  $\sum Q_{np}$  – теплота, що надходить у приміщення від різних джерел, кДж/год;

$\sum Q_{випр}$  – теплота, що витрачається (що втрачається) стінами будинку й іде з нагрітими матеріалами, кДж/год.

До основних джерел тепловиділення у виробничих приміщеннях належать:

- гарячі поверхні устаткування (печі, сушильні камери, трубопроводи тощо);
- устаткування з приводом від електродвигунів;
- сонячна радіація;
- персонал, що працює в приміщенні;
- різні маси, що охолоджуються (метал, вода й ін.).

Оскільки перепад температур повітря усередині й зовні будинку в теплий період року незначний (3...5° С), то при розрахунку повітрообміну по надлишку тепловиділення втрати теплоти через конструкції будинків можна не враховувати. При цьому деяке збільшення повітрообміну сприятливо впливає на умови праці працюючих у найбільш жаркі дні теплого періоду року.

З урахуванням викладеного, формула (10.3) набуває вигляду:

$$Q_{вид} = \sum Q_{np}. \quad (10.4)$$

• У дійсному розрахунковому завданні надлишкова кількість теплоти визначається тільки з урахуванням тепловиділення електроустаткування і працюючого персоналу:

$$\sum Q_{np} = Q_{e.y.} + Q_n, \quad (10.5)$$

де  $Q_{e.y.}$  – теплота, що виділяється при роботі електродвигунів устаткування, кДж/год;

$Q_n$  – теплота, що виділяється працюючим персоналом, кДж/год.

• Теплота, що виділяється електродвигунами устаткування:

$$Q_{e.y.} = 3528 \beta N, \quad (10.6)$$

де  $\beta$  – коефіцієнт, що враховує завантаження устаткування, одночасність його роботи, режим роботи;  $\beta = 0,25 \dots 0,35$  ;

$N$  – загальна потужність електродвигунів, кВт.

• Теплота, що виділяється працюючим персоналом:

$$Q_n = nK_p, \quad (10.7)$$

де  $n$  – кількість працюючих, чел.;

$K_p$  – теплота, що виділяється однією людиною, кДж/год (приймається рівною при легкій роботі 300 кДж/год; при роботі середньої важкості 400 кДж/год; при важкій роботі 500 кДж/год).

- Витрата приточного повітря, м<sup>3</sup>/год, необхідного для підтримки концентрації шкідливих речовин у заданих межах:

$$L_2 = \frac{G}{g_{вид} - g_{пр}}, \quad (10.8)$$

де  $G$  – кількість шкідливих речовин, мг/год (див. додаток 2);

$g_{вид}$  – концентрація шкідливих речовин у повітрі, що видаляється, і що не повинна перевищувати гранично допустиму, мг/м<sup>3</sup>, т.е.  $g_{вид} \leq g_{гдж}$ ;

$g_{пр}$  – концентрація шкідливих речовин у приточному повітрі, мг/м<sup>3</sup>.

$$g_{пр} \leq 0,3g_{гдж}. \quad (10.9)$$

- Визначити необхідний повітрообмін.

Для визначення необхідного повітрообміну  $L$  треба порівняти величини  $L_1$  і  $L_2$ , розраховані за формулами (3.1) і (3.8), і вибрати найбільшу з них.

- Кратність повітрообміну, 1/год:

$$K = \frac{L}{V_c}, \quad (10.10)$$

де  $L$  – необхідний повітрообмін, м<sup>3</sup>/год;

$V_c$  – внутрішній вільний об'єм приміщення, м<sup>3</sup>.

Кратність повітрообміну приміщень зазвичай складає від 1 до 10 (великі значення для приміщень із значними виділеннями теплоти, шкідливих речовин чи невеликих за об'ємом).

Для машино- і приладобудівних цехів кратність повітрообміну, що рекомендується, складає 1...3, для ливарних, ковальсько-пресових, термічних цехів, хімічних виробництв – 3...10.

Література [1, 6, 7].

## **Перелік питань до підсумкового контролю знань з дисципліни «Основи охорони праці»**

1. Визначення охорони праці.
2. Законодавча база охорони праці в Україні.
3. Основні положення Закону України «Про охорону праці».
4. Основні принципи державної політики з охорони праці.
5. Права громадян на охорону праці при укладанні трудового договору та під час роботи на підприємстві.
6. Пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці.
7. Державне соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань на виробництві.
8. Обов'язки роботодавця щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці.
9. Відповідальність за порушення законодавства та нормативних актів про охорону праці.
10. Державне управління охороною праці в Україні.
11. Принципи організації служби охорони праці на підприємстві.
12. Інструктажі з охорони праці та техніки безпеки.
13. Дії комісії під час розслідування нещасних випадків.
14. Спеціальний порядок розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві.
15. Склад комісії з розслідування нещасних випадків.
16. Склад спеціальної комісії з розслідування нещасних випадків.
17. Спеціальне розслідування нещасних випадків, хто і в яких випадках створює комісію з розслідування нещасних випадків.
18. Розміри відшкодування шкоди, яка заподіяна працівникові під час виконання ним своїх професійних обов'язків у випадку стійкої втрати працездатності.
19. Розмір допомоги родині загиблого працівника.
20. Порядок і розміри відшкодування моральної шкоди, яка заподіяна працівникові внаслідок нещасного випадку, який стався з ним на виробництві.
21. Функції і обов'язки Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві України.
22. Розкрити поняття гігієна праці та промислова санітарія.
23. Розподіл умов праці за класами, виходячи з «Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, тяжкості та напруженості трудового процесу».
24. Поняття робочої зони.
25. Мікроклімат і його вплив на організм людини.
26. Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату.
27. Гігієнічна класифікація шкідливих речовин за характером дії на організм людини.

28. Гігієнічне нормування забруднення повітря шкідливими речовинами (ГДК), класи небезпечності шкідливих речовин.
29. Різновиди промислової вентиляції, завдання промислової вентиляції.
30. Природна вентиляція: інфільтрація та аерація. Організація повітрообміну в приміщенні за рахунок природної вентиляції.
31. Штучна (механічна) вентиляція, переваги, недоліки. Види штучної вентиляції.
32. Основні поняття системи світлотехнічних величин: сила світла, світловий потік, освітленість, яскравість.
33. Природне освітлення приміщень. Нормування природного освітлення.
34. Види виробничого освітлення, його значення.
35. Джерела штучного освітлення, їх типи, порівняльна оцінка.
36. Світильники для джерел штучного освітлення, їх призначення, основні характеристики.
37. Визначення поняття «вібрація». Основні параметри вібрації. Загальна та локальна вібрації. Вплив вібрації на працівника.
38. Шляхи зниження вібрації.
39. Визначення поняття «шум». Фізичні параметри шуму. Межі сприйняття шумів органами слуху.
40. Класифікація джерел шуму. Дія шуму на організм людини.
41. Засоби захисту від шуму.
42. Інфразвук та ультразвук. Фізичні характеристики, дія на людину.
43. Боротьба зі шкідливою дією ультразвукових та інфразвукових коливань.
44. Іонізуюче випромінювання, джерела та види іонізуючого випромінювання. Дія іонізуючого випромінювання на різні органи людини.
45. Захист від іонізуючого випромінювання.
46. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів.
47. Види систем, що працюють під тиском.
48. Причини і наслідки аварій та вибухів установок і посудин, що працюють під тиском.
49. Реєстрація посудин, що працюють під тиском, паспорт посудин.
50. Вимоги до арматури, запобіжних пристроїв, контрольно-вимірювальних пристроїв.
51. Технічне опосвідчення установок, які працюють під тиском.
52. Вимоги техніки безпеки при експлуатації котельних установок.
53. Вимоги техніки безпеки при експлуатації трубопроводів.
54. Розпізнавальне забарвлення трубопроводів.
55. Вимоги техніки безпеки до балонів, колір забарвлення балонів. Складування і транспортування балонів.
56. Поняття електробезпеки.
57. Дія електричного струму на людину. Опір людини електричному струму.
58. Допустимі значення струму та напруги при нормальній роботі електроустановок.
59. Види електричних травм.
60. Електричний удар.

61. Напруга дотику. Небезпека при дотику до корпусу електроустановки, який опинився під напругою.
62. Напруга кроку. Вихід із зони, де є напруга кроку.
63. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом.
64. Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок (захисне заземлення, захисне вимикання, занулення).
65. Організаційні заходи по забезпеченню електробезпеки.
66. Основні і допоміжні засоби індивідуального електрозахисту.
67. Загороджувальні засоби захисту електробезпеки.
68. Визначення пожежі, пожежної безпеки.
69. Основні причини пожеж.
70. Горіння, розподіл речовин за горючістю.
71. Температура спалаху. Класифікація рідин на легкозаймисті (ЛЗР) і на горючі рідини (ГР). Самозаймання.
72. Системи електричної пожежної сигналізації (сповіщувачі).
73. Автоматичні вогнегасні установки.
74. Правова база системи пожежної безпеки в Україні.
75. Небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані з пожежами.
76. Види горіння.
77. Класи пожеж.
78. Категорії приміщень і будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
79. Система протипожежного захисту.
80. Способи та засоби пожежогасіння.
81. Перша допомога при нещасних випадках.
82. Перша допомога при пораненнях.
83. Перша допомога при електротравмах.
84. Перша допомога при переломах, вивихах і ударах.
85. Перша допомога при опіках.
86. Поняття про вогнегасні речовини та їх властивості.
87. Класифікація вогнегасників.
88. Вимоги до розміщення вогнегасників.
89. Можливі несправності вогнегасників.
90. Тактичні прийоми застосування вогнегасників.
91. Будова й принцип роботи вогнегасників.
92. Яка інформація міститься на корпусі вогнегасника?
93. Що передбачає атестація робочих місць?
94. Склад атестаційної комісії робочих місць.
95. Обов'язки комісії з атестації робочих місць.
96. Генплан підприємства (основні вимоги).
97. Охорона праці жінок.
98. Охорона праці неповнолітніх.

## Тестове завдання для перевірки знань

### 1. Дата прийняття ЗУ «Про охорону праці»:

1. 14.10.1992 р.;
2. 24.10.1992 р.;
3. 04.11.1992 р.;
4. 21.11.2002 р.

### 2. Дата введення в дію ЗУ «Про охорону праці»:

1. 14.10.1992 р.;
2. 24.10.1992 р.;
3. 04.11.1992 р.;
4. 21.11.2002 р.

### 3. Відпустка по вагітності та пологах сумарно становить:

1. 100 календарних днів;
2. 126 календарних днів;
3. 145 календарних днів;
4. 200 календарних днів.

### 4. Норма робочого часу для неповнолітніх працівників вікової категорії 14-16 років становить:

1. 20 год/тиждень;
2. 24 год/тиждень;
3. 36 год/тиждень;
4. 40 год/тиждень.

### 5. Норма робочого часу для неповнолітніх працівників вікової категорії 16-18 років становить:

1. 20 год/тиждень;
2. 24 год/тиждень;
3. 36 год/тиждень;
4. 40 год/тиждень.

### 6. Мінімальна сума, яку отримує працівник у разі розірвання трудової угоди (контракту), якщо роботодавець не виконує вимог законодавства в галузі охорони праці або порушує умови контракту в цій галузі:

1. 100 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян;
2. Тримісячний заробіток працівника;
3. 50 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян;
4. Одномісячний заробіток працівника.

### 7. При визначенні сумарної площі світлових прорізів при бічному природному освітленні символом «г» позначається така складова як:

1. Загальний коефіцієнт світлопропускання;

2. Світлова характеристика вікна;
3. Коефіцієнт підвищення КПО за рахунок відбитого проміння;
4. Нормоване значення КПО.

**8. При визначенні сумарної площі світлових прорізів при бічному природному освітленні символом «т» позначається така складова як:**

1. Загальний коефіцієнт світлопропускання;
2. Світлова характеристика вікна;
3. Коефіцієнт підвищення КПО за рахунок відбитого проміння;
4. Нормоване значення КПО.

**9. При визначенні сумарної площі світлових прорізів при бічному природному освітленні символом «е» позначається така складова як:**

1. Загальний коефіцієнт світлопропускання;
2. Світлова характеристика вікна;
3. Коефіцієнт підвищення КПО за рахунок відбитого проміння;
4. Нормоване значення КПО.

**10. При визначенні сумарної площі світлових прорізів при бічному природному освітленні символом « $\eta(h)$ » позначається така складова як:**

1. Загальний коефіцієнт світло пропускання;
2. Світлова характеристика вікна;
3. Коефіцієнт підвищення КПО за рахунок відбитого проміння;
4. Нормоване значення КПО.

**11. Тривалість щорічної відпустки для неповнолітнього працівника становить:**

1. Два календарні місяці;
2. 60 календарних днів;
3. Один календарний місяць;
4. 30 календарних днів.

**12. Відпустка по вагітності та пологах до пологів становить:**

1. 47 календарних днів;
2. 56 календарних днів;
3. 60 календарних днів;
4. 70 календарних днів.

**13. Відпустка по вагітності та пологах після пологів, які пройшли без ускладнень становить:**

1. 47 календарних днів;
2. 56 календарних днів;
3. 60 календарних днів;
4. 70 календарних днів.



**14. Скільки існує розрядів зорової роботи:**

1. 4;
2. 6;
3. 8;
4. 10.

**15. Скільки існує підрозрядів зорової роботи:**

1. 2;
2. 4;
3. 6;
4. 8.

**16. Який вид інструктажу повинен пройти працівник при оформленні його на роботу?**

1. Первинний;
2. Повторний;
3. Вступний;
4. Позаплановий;
5. Цільовий.

**17. Який вид інструктажу повинен пройти працівник безпосередньо на робочому місці?**

1. Первинний;
2. Повторний;
3. Вступний;
4. Позаплановий;
5. Цільовий.

**18. Який вид інструктажу повинен пройти працівник при залученні його до разових робіт?**

1. Первинний;
2. Повторний;
3. Вступний;
4. Позаплановий;
5. Цільовий.

**19. Який вид інструктажу повинен пройти працівник при введенні в дію нових нормативних актів з охорони праці?**

1. Первинний;
2. Повторний;
3. Вступний;
4. Позаплановий;
5. Цільовий.

**20. До якого віку працівники зобов'язані проходити щорічний медогляд?**

1. До 18 років;
2. До 20 років;
3. До 21 років;
4. До 25 років.

**21. Акт якої форми складається у разі розслідування та обліку нещасних випадків на підприємстві:**

1. За формою Н-1;
2. За формою НПВ;
3. За формою Н-5.

**22. Акт якої форми складається у разі визнання нещасного випадку на підприємстві пов'язаного з виробництвом:**

1. За формою Н-1;
2. За формою НПВ;
3. За формою Н-5.

**23. Акт якої форми складається у разі визнання нещасного випадку на підприємстві не пов'язаного з виробництвом:**

1. За формою Н-1;
2. За формою НПВ;
3. За формою Н-5.

**24. Яка максимальна вага допустима для підняття та переміщення жінками:**

з робочої поверхні:

1. 5 кг;
2. 10 кг;
3. 15 кг;
4. 20 кг.

з підлоги:

1. 5 кг;
2. 7 кг;
3. 8 кг;
4. 10 кг.

**25. Сумарна вага вантажу, який переміщується жінками протягом кожної години робочої зміни, не повинна перевищувати:**

з робочої поверхні:

1. 150 кг;
2. 250 кг;
3. 350 кг;
4. 450 кг.

з підлоги:

1. 125 кг;
2. 155 кг;
3. 175 кг;
4. 195 кг.

**26. Хто несе відповідальність за створення безпечних і нешкідливих умов праці на підприємстві:**

1. Роботодавець;
2. Інженер з охорони праці;
3. Працівник;
4. Безпосередній керівник робіт.

**27. Акт форми Н1 про нещасний випадок має зберігатися на виробництві:**

1. Термін не встановлено;
2. 3 роки;
3. 10 років;
4. 45 років;
5. Правильної відповіді немає.

**28. Чи може бути відстороненим роботодавцем від роботи працівник, якщо він через хворобу своєчасно не пройшов медичний огляд?**

1. Так, безумовно;
2. Ні, безумовно;
3. За розсудом роботодавця;
4. Так, але за згодою профспілки;
5. Правильної відповіді немає.

**29. Чи повинен роботодавець відсторонити від роботи працівника, який порушив вимоги безпеки?**

1. Так, безумовно;
2. Ні, безумовно;
3. За розсудом роботодавця;
4. За згодою працівника;
5. Правильної відповіді немає.

**30. Чи можна залучити жінок до роботи із шкідливими та важкими умовами праці?**

1. Ні, безумовно;
2. Так, безумовно;
3. За згодою жінок;
4. За згодою профспілки;
5. Правильної відповіді немає.

**31. Посадовій особі за порушення вимог законодавства з охорони праці винесено догану. До якого виду відповідальності притягнуто посадову особу?**

1. Моральної;
2. Матеріальної;
3. Адміністративної;
4. Дисциплінарної;
5. Правильної відповіді немає.

**32. Роботодавець повинен інформувати робітників про стан охорони праці на підприємстві:**

1. За власним розсудом;
2. Так, безумовно;
3. Ні, безумовно;
4. За вимогою працівника;
5. Правильної відповіді немає.

**33. Посадова особа, діяльність якої пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, пройшла чергове навчання, але при перевірці показала незадовільні знання. Чи повинен роботодавець відсторонити від роботи зазначену посадову особу?**

1. Так, безумовно;
2. Так, але після місячного терміну, коли посадова особа повторно показала незадовільні знання;
3. Ні, безумовно;
4. Правильної відповіді немає.

**34. Відмітьте потрібну відповідь: спеціальному розслідуванню не підлягають:**

1. Нещасні випадки із смертельним наслідком;
2. Випадки смерті на підприємстві;
3. Групові нещасні випадки;
4. Випадки зникнення працівника під час виконання ним трудових обов'язків;
5. Правильної відповіді немає.

**35. Відшкодування моральних збитків, заподіяних роботодавцем робітникові невиконанням вимог законодавчих і нормативних актів з охорони праці передбачається у законі України:**

1. «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, що спричинили втрату працездатності»;
2. «Про охорону праці»;
3. «Про працю»;
4. «Про колективні договори»;

5. Правильної відповіді немає.

**36. Чи звільняє страховика від виконання обов'язків перед потерпілим, якщо порушень охорони праці застрахованим спричинило нещасний випадок або профзахворювання?**

1. Звільняє;
2. Не звільняє;
3. Вирішується в судовому порядку;
4. Правильної відповіді немає.

**37. Освітленість вимірюється в:**

1. Люменах;
2. Нитах;
3. Канделах;
4. Ватах;
5. Люксах.

**38. В основі нормування освітлення лежить:**

1. Площа приміщення;
2. Висота приміщення;
3. Тяжкість фізичної праці;
4. Розміри об'єкта розрізнення.

**39. Природне освітлення буває:**

1. Штучним;
2. Черговим;
3. Охоронним;
4. Верхнім та боковим;
5. Робочим.

**40. Освітленість вимірюється приладами:**

1. Амперметрами;
2. Люксометрами;
3. Омметрами;
4. Потенціометрами;
5. Газоаналізаторами.

**41. Безпека робітників від впливу іонізуючих випромінювань забезпечується шляхом:**

1. Фізичних вправ;
2. Посиленого харчування;
3. Водно-сольового режиму;
4. Скорочення часу перебування у зоні вилучення;
5. Немає правильної відповіді.

**42. Нормування мікроклімату виробничих приміщень проводиться за такими параметрами:**

1. Абсолютна вологість, атмосферний тиск, комплексна температура;
2. Температура повітря, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря;
3. Середня швидкість повітря, максимальна вологість повітря, мінімально-припустима температура;
4. Відносна вологість повітря, максимальна швидкість руху повітря, тиск робочого середовища;
5. Правильної відповіді немає.

**43. Параметри мікроклімату виробничих приміщень нормуються залежно від таких факторів:**

1. Категорія тяжкості робіт, період року;
2. Професія, вік робітника;
3. Пору року, температура навколишнього середовища;
4. Правильної відповіді немає.

**44. Скільки існує категорій тяжкості робіт залежно від енерговитрат?**

1. 2;
2. 3;
3. 4;
4. 5;
5. правильної відповіді немає.

**45. «Правила улаштування та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском» поширюються на посудини, що працюють під тиском більше:**

1. 0,1 МПа;
2. 1 МПа;
3. 0,7 МПа;
4. 7 МПа;
5. 0,07 МПа.

**46. Внутрішньому огляду посудини, що працюють під тиском піддаються не рідше одного разу:**

1. У 4 роки;
2. У 2 роки;
3. У півроку;
4. На рік;
5. У 8 років.

**47. Гідравлічні випробування посудин, що працюють під тиском проводять не рідше одного разу в:**

1. Рік;
2. 2 роки;

3. 4 роки;
4. 8 років;
5. 2,5 роки.

**48. Балони для кисню фарбують у колір:**

1. Червоний;
2. Зелений;
3. Чорний;
4. Блакитний;
5. Жовтий.

**49. Балони для вуглекислого газу фарбують у колір:**

1. Червоний;
2. Зелений;
3. Чорний;
4. Блакитний;
5. Жовтий.

**50. До обслуговування парових та водогрійних котлів допускаються особи у віці не молодше:**

1. 20 років;
2. 22 років;
3. 18 років;
4. 24 років;
5. 17 років.

**51. Статичні випробування кранів при повному технічному опосвідченні здійснюються шляхом підйому вантажу, що перевищує номінальну вантажопідйомність на:**

1. 10 %;
2. 20 %;
3. 30 %;
4. 50 %;
5. 25 %.

**52. Знімні вантажопідіймальні прилади (стропи) підлягають періодичному огляду раз:**

1. На добу;
2. На тиждень;
3. У 10 діб;
4. У місяць;
5. Квартал.

**54. За ступенем небезпеки дії на організм людини шкідливі речовини поділяються на кілька класів небезпеки:**

1. На 2;
2. На 4;
3. На 6;
4. На 7;
5. На 8.

**55. Концентрація шкідливих речовин у повітрі виміряється у:**

1. Г/см<sup>3</sup>;
2. КГ/м<sup>3</sup>;
3. Т/м<sup>3</sup>;
4. МГ/см<sup>3</sup>;
5. МГ/м'.

**56. Аерозолем є:**

1. Випарена волога;
2. Пил у звішеному стані;
3. Розтанувший сніг;
4. Зріджений газ;
5. Замерзла вода.

**57. ГДК розшифровується як:**

1. Гранично допустима кількість;
2. Перелік припустимих концентрацій;
3. Гранично допустима концентрація.

**58. Людина починає відчувати електричний струм силою:**

1. 5 А;
2. 0,5 А;
3. 0,05 А;
4. 0,005 А;
5. 50 А.

**59. Смертельно небезпечним вважається електричний струм силою:**

1. 1 А;
2. 10 А;
3. 0,1 А;
4. 0,01 А;
5. 100 А.

**60. Опір тіла людини при розрахунках з електробезпеки приймається рівним:**

1. 500 Ом;
2. 1000 Ом;
3. 10000 Ом;
4. 50 Ом;



5. 5000 Ом.

**61. Небезпечним для життя людини вважається напруга змінного струму частотою 50 Гц більше ніж:**

1. 50 В;
2. 5 В;
3. 36 В;
4. 42 В;
5. 100 В.

**62. Залежно від напруги розрізняють прилади та мережі напруги від:**

1. 127 В та 127 В;
2. 220 В та більше 220 В;
3. 380 В та більше 380 В;
4. 660 В та більше 660 В;
5. 1000 В та більше 1000 В.

**63. До приміщень з підвищеною безпекою ураження електричним струмом належать такі, в котрих відносна вологість і температура повітря перевищують:**

1. 50 % і 20° С
2. 60 % і 30° С;
3. 75 % і 40° С;
4. 75 % і 30° С;
5. 80 % і 40° С.

**64. Найбільш небезпечним для людини вважається змінний електричний струм з частотою:**

1. 100 Гц;
2. 200 Гц;
3. 50 Гц;
4. 300 Гц;
5. 400 Гц.

**65. Дія змінного електричного струму на організм людини, порівнюючи з постійним, вважається:**

1. Більш небезпечним;
2. Менш небезпечним;
3. Однаковим;
4. Інше.

**66. Опір заземлення електроприладів напругою 100 кВА та більше допускається:**

1.  $R_3 \leq 2 \text{ Ом}$ ;
2.  $R_3 \leq 4 \text{ Ом}$ ;

3.  $R_3 \leq 6 \text{ Ом}$ ;
4.  $R_3 \leq 8 \text{ Ом}$ ;
5.  $R_3 \leq 10 \text{ Ом}$ .

**67. Нормування шуму проводиться за такими параметрами:**

1. Потужність, гучність, тривалість;
2. Рівень звукового тиску, рівень звуку, еквівалентний рівень звуку;
3. Частота, інтенсивність;
4. Інтенсивність, тиск, частота;
5. Правильної відповіді немає.

**68. Людським вухом сприймається діапазон звукових частот:**

1. 0–20000 Гц;
2. 50–10000 Гц;
3. 16–20000 Гц;
4. 16–25000 Гц;
5. Правильної відповіді немає.

**69. Скільки існує октавних смуг, за якими проводиться нормування шуму?**

1. 10;
2. 8;
3. 9;
4. 6;
5. Правильної відповіді немає.

**70. Умовами, необхідними для виникнення та розвитку процесу горіння, є:**

1. Підвищена температура, наявність кисню;
2. Наявність горючої речовини, окислювача, джерела запалювання;
3. Недотримання правил пожежної безпеки;
4. Правильної відповіді немає.

**71. Горіння це:**

1. Процес окислювання під дією вогню;
2. Процес перетворення речовини під дією температури;
3. Екзотермічна реакція окислення речовини, що супроводжується виділенням диму та виникненням полум'я чи світінням;
4. Правильної відповіді немає.

**72. На скільки категорій за вибухопожежонебезпечністю поділяються всі приміщення і склади?**

1. 3;
2. 4;
3. 5;
4. 6;
5. 8.

**73. Гасіння вогнищ загорянь в електроустановках, що перебувають під напругою, можна робити вогнегасниками:**

1. Пінними, порошковими;
2. Пінними, вуглекислотними;
3. Порошковими, вуглекислотними, хладоновими;
4. Водними, пінними;
5. Правильної відповіді немає.

**74. Перезарядження вогнегасників проводиться:**

1. Тричі в рік;
2. Раз у 3 роки;
3. Раз у рік;
4. Раз у півроку.

**75. Скільки існує класів пожеж?**

1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4;
5. 5.

**Додаток**

Зразок титульного листа контрольної роботи

**Міністерство освіти і науки України  
Державний економіко-технологічний університет транспорту**

**Кафедра «Екології та безпеки життєдіяльності»**

## **КОНТРОЛЬНА РОБОТА**

*з дисципліни* : **Основи охорони праці**

Виконав: студент гр. 3-В  
Парфенов А.А.  
шифр 2011-В-320

Перевірила: доцент, к.і.н.  
Сорочинська О. Л.

Київ-2013

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Основна:

1. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання / К.Н.Ткачук, М.О.Халімовський, В.В.Зацарний та ін. – К.: Основа, 2006. – 448 с.
2. Гандзюк П.П., Желібо С.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. / За ред. П.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2003. – 408 с.
3. Жидецький В.Ц., Джигерей В.С., Сторожук В.М. Практикум із охорони праці. Навчальний посібник. – Львів: Афіша. 2000. – 352 с.
4. Запорожець О.І., Протоєрейський О.С., Франчук Г.М., Боровик І. М. Основи охорони праці. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
5. Основи охорони праці: / В.В. Березуцький, Т.С. Бондаренко, Г.Г. Валенко та ін.; за ред. проф. В.В. Березуцького. – Х.:Факт, 2005. – 480 с.
6. Охорона праці: навч. посіб. / З.М. Яремко, С.В. Тимошук, О.І. Третяк, Р.М. Ковтун; за ред. проф. З.М. Яремка. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 374 с.
7. Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2009. – 540 с.
8. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник – Львів: УАД, 2006. – 36 с.
9. Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навчальний посібник. – 3-тє вид., – Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. – 540 с.
10. Инженерные решения по охране труда в строительстве. Справочник строителя / Под ред. Г.Г. Орлова. – М.: Стройиздат, 1985. – 345 с.
11. ДБН В.2.5-13-98. Інженерне обладнання будинків і споруд. Пожежна автоматика будинків і споруд.

### Додаткова:

1. Охорона праці та промислова безпека: Навч. посіб. / К. Н. Ткачук, В. В. Зацарний, Р. В. Сабарно, С. Ф. Каштанов, Л. О. Мітюк, Л. Д. Третьякова, К. К.Ткачук, А. В. Чадюк. За ред. К. Н. Ткачука і В. В. Зацарного. – К., 2009.
2. Охорона праці (Законодавство. Організація роботи): Навч. посіб. / За заг. ред. к.т.н., доц. І. П. Пістуна. – Львів: «Тріада плюс», 2010. – 648 с.
3. Охорона праці (практикум): Навч. посіб. / За заг. ред. к.т.н., доц. І. П. Пістуна. – Львів: «Тріада плюс», 2011 – 436 с.
4. Серіков Я. О. Основи охорони праці: Навч. посіб. – Харків, ХНАМГ, 2007. – 227 с.
5. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.
6. Основи охорони праці: Підручник. 3-тє видання, доповнене та перероблене / К.Н. Ткачук, В.В. Зацарний, Д.В. Зеркалов. За ред. К. Н. Ткачука. – К.: Основа, 2011. – 480 с.

*Навчально-методичне видання*

Олена Леонідівна СОРОЧИНСЬКА

## ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ  
ТА ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ УСІХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ  
ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

Укладач: Сорочинська Олена Леонідівна

Директор РВЦ ДЕТУТ: Л. В. Пономаренко

Головний редактор: О. В. Ємець

Верстка: В. О. Андрієнка

Підписано до друку 04.04.2011. Формат 60x84/16. Папір офс.  
Спосіб друку – ризографія. Зам. №235-2/12 Наклад 100 прим.

---

Надруковано в редакційно-видавничому центрі Державного економіко-технологічного університету транспорту, свідоцтво про реєстрацію: Серія ДК № 3079 від 27.12.2007. 03049, м. Київ, вул. Миколи Лукашевича, 19